

Contribution à l'étude
de l'ostéosynthèse métallique
et de ses
réactions sur l'os de l'enfant

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 13 Décembre 1941

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Antoine DARBON

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Ancien Externe des Hôpitaux de Lyon

Né le 6 Octobre 1916, à MIRAMONT (Haute-Garonne)



LYON

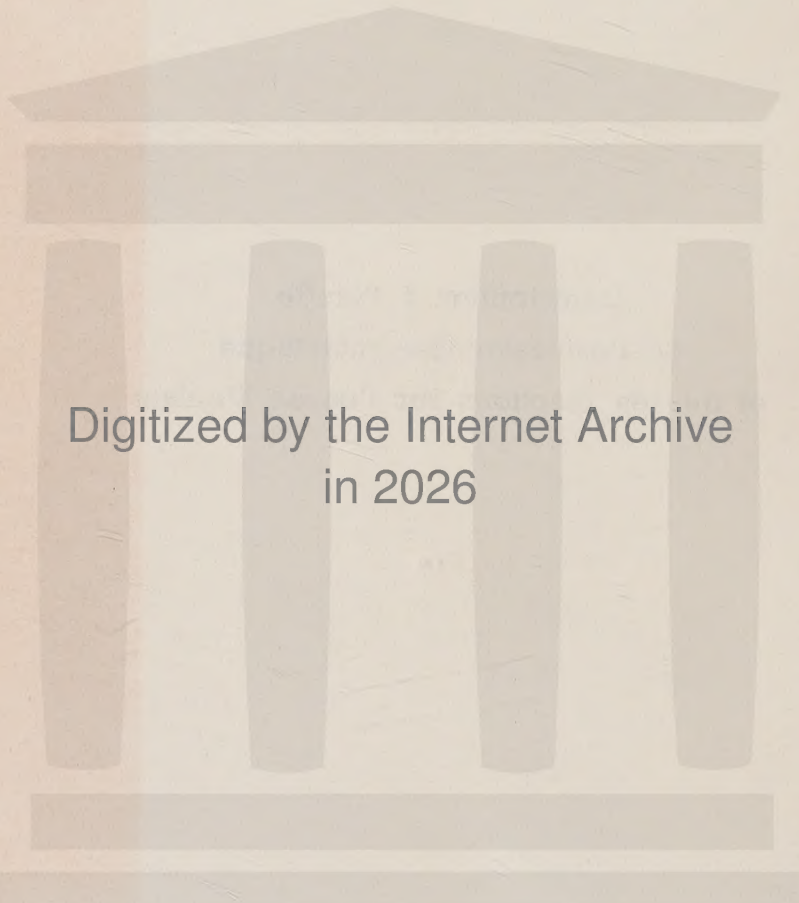
BOSC Frères M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

—
1941

**Contribution à l'étude
de l'ostéosynthèse métallique
et de ses réactions sur l'os de l'enfant**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554206_0001

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

Année Scolaire 1941-1942 — N° 15

Contribution à l'étude
de l'ostéosynthèse métallique
et de ses
réactions sur l'os de l'enfant

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 13 Décembre 1941

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Antoine DARBON

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Ancien Externe des Hôpitaux de Lyon

Né le 6 Octobre 1916, à MIRAMONT (Haute-Garonne)



LYON

BOSC Frères M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

—
1941

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire	M. L. HUGOUNENQ.
Doyen	M. J. LEPINE.
Assesseur	M. A. MOREL.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. LANNOIS, HUGOUNENQ, PIC, CONDAMIN, PAVIOT,
NICOLAS, VILLARD, NOVE-JOSSERAND, TIXIER, COLLET, GAYET, CLUZET,
BERARD, COURMONT, GUIART, PIERY, VORON, CADE, THEVENOT Léon.

PROFESSEURS

Cliniques médicales	MM. FROMENT.
Cliniques chirurgicales	SAVY.
Clinique obstétricale et Accouchements	PATEL.
Clinique ophtalmologique	SAVY.
Clinique dermatologique et syphiligraphique	X...
Clinique neurologique et psychiatrique	BONNET.
Clinique médicale infantile	FAVRE.
Clinique gynécologique	LEPINE J.
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MOURIQUAND.
Clinique urologique	COTTE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	TAVERNIER.
Clinique et prophylaxie de la tuberculose	DUFOUT.
Clinique des maladies infectieuses	CHALIER J.
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie	PONTHUS.
Chimie biologique et médicale	FLORENCE.
Chimie organique et Toxicologie	MOREL.
Matière médicale et Botanique	MANCEAU.
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	GARIN.
Anatomie	LATARJET.
Histologie	POLICARD.
Physiologie	HERMANN.
Pathologie interne	CORDIER.
Pathologie générale et thérapeutique	X...
Anatomie pathologique	MARTIN J.-F.
Chirurgie opératoire	SANTY.
Médecine expérimentale et comparée et Bactériologie	ARLOING (F.).
Médecine légale	MAZEL.
Hygiène	ROCHAIX.
Pharmacie et Pharmacologie	LEULIER.
Hydrologie thérapeutique et Climatologie	GATE.

PROFESSEUR TITULAIRE SANS CHAIRE

Chargé d'un cours d'Embryologie	M. NOEL.
---------------------------------------	----------

AGREGES

MM.	MM.	MM.	MM.
GABRIELLE	P. RAVAUT	CLAVEL	FROMENT (R.).
CHAMBON	PIGEAUD	LEVRAT	MARTIN (P.-E.).
REVOL	CROIZAT	PANSSILLON	MOUNIER-KUHN
ENSELME	DELORE	MALLET-GUY	PROUSSY
SEDALLIAN	JOSSERAND	ROMAN	PIFFAULT
CREYSSEL	MORIN	PEYCELON	
DE ROUGEMONT	BERTRAND	JOURDAN	

EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. TAVERNIER, *président* ; GABRIELLE, *assesseurs*
POLLOSSON et CLAVEL.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation

Je dédie ce travail :

A MA MERE, A MON PERE

Je leur dois tout.

A MES TANTES FRANÇOISE ET MARIE

Comme bien faible remerciement
de ce qu'elles ont fait pour moi.

A MA SŒUR, A MON FRERE

A TOUS LES MIENS, ET A TOUS MES AMIS

A LA MÉMOIRE DE MES CAMARADES
DE L'ÉCOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE
TOMBÉS DEVANT L'ENNEMI

A MES COMPAGNONS DE COMBAT ET DE CAPTIVITÉ

En souvenir des bons et des mauvais moments.

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR TAVERNIER

*Professeur de Clinique Chirurgicale Infantile
et Orthopédique*

En témoignage de notre profonde
admiration et de notre respectueux
attachement, ce travail bien indigne
de son enseignement.

A NOS JUGES

Hommage respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR ALBERT TRILLAT
Chef de Clinique Chirurgicale Infantile et Orthopédique

Il nous a inspiré le sujet de cette thèse et nous a guidé tout au long de son élaboration.

Nous voudrions lui exprimer toute notre gratitude pour son accueil toujours souriant et ses conseils toujours éclairés.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ GABRIELLE

Qui a été pour nous un maître toujours indulgent. Il nous fait aujourd'hui le grand honneur de juger ce travail.

En témoignage de notre respectueux attachement.

A NOS MAÎTRES DE LA FACULTÉ ET DES HÔPITAUX
DE LYON

ET PLUS SPÉCIALEMENT

Externat :

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CROIZAT
Médecin des Hôpitaux

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ E. POLLOSSON
Chirurgien des Hôpitaux

MONSIEUR LE DOCTEUR DESJACQUES
Chirurgien des Hôpitaux

MONSIEUR LE PROFESSEUR TAVERNIER
*Professeur de Clinique Chirurgicale Infantile
et Orthopédique*

MONSIEUR LE PROFESSEUR FAVRE
*Professeur de Clinique des Maladies cutanées
et syphilitiques*

A NOS CONFÉRENCIERS D'EXTERNAT ET D'INTERNAT :

MONSIEUR LE DOCTEUR BOURRET

MONSIEUR LE DOCTEUR PERRIN

MONSIEUR LE DOCTEUR HUTINEL

MONSIEUR LE DOCTEUR GALLAVARDIN

fant, désastreuses. Elles doivent être temporaires, sous peine de catastrophes infiniment probables, que ce soit au bout de trois mois ou de dix-huit mois. »

Nous trouvons l'explication de cette sévérité dans son « *Précis de Chirurgie infantile* » et dans son ouvrage « *Quelques vérités premières — ou soi-disant telles — en chirurgie infantile* ».

« L'os de l'enfant tolère très mal les plaques, les cercles, les fils annulaires. Il les enlève rapidement et ces corps métalliques déterminent alors autour d'eux des phénomènes d'ostéite raréfiante, aboutissant souvent à des fractures itératives.

« A cause de cet enlèvement rapide, l'ablation secondaire du matériel de synthèse perdu est particulièrement difficile. »

D'ailleurs, s'il en discute les résultats, le professeur Ombredanne reconnaît des indications à la méthode, indications à vrai dire rarissimes. Il préconise alors l'emploi de son fixateur externe et le considère comme un pis aller, dont l'utilisation doit être temporaire et de courte durée. Encore, n'est-il pas un enthousiaste de l'ostéosynthèse temporaire, puisqu'il se demande, toujours dans son « *Précis* », et à propos des fractures transversales supra-condyliennes de l'humérus :

« Mais quel est le résultat de cette intervention ? Il est en général très médiocre, hâtons-nous de le dire et d'y insister. Après cette opération pourtant si simple, si théoriquement satisfaisante, les raideurs du coude sont la règle, les ankyloses fréquentes.

« L'acte opératoire n'améliore pas le pronostic, indiscutablement. »

Mais passons aux faits. Quelle preuve Ombredanne nous donne-t-il d'une opinion si bien arrêtée ?

Nous trouvons sous sa plume de bien rares observations relatant des échecs. Le 18 juin 1934, il en lisait trois à la Société Nationale de Chirurgie. Trois fractures itératives après trois ligatures au Parham. M. P. Fredet remarque aussitôt qu'il s'agit de trois fractures presque transversales, variété où le cerclage est une mauvaise intervention, s'il en est quelquefois une bonne.

Le cerclage serait-il indiqué dans cette variété de fractures, et ce n'est pas ce point qui nous préoccupe pour l'instant, peut-on trouver dans ces trois observations de quoi condamner définitivement et globalement tout matériel perdu ? En fin de communication le professeur Ombredanne déclarait :

« La nocivité du matériel perdu chez l'enfant n'est donc pas une vue de l'esprit et son utilisation risque de mener à des désastres. »

On ne saurait être plus clair. Dans cette laconique et sévère conclusion, Ombredanne accuse le matériel métallique perdu de tous les mauvais résultats de l'ostéosynthèse chez l'enfant, le charge de tous les méfaits d'une intervention bien complexe par ailleurs. L'origine de tous les troubles et de tous les incidents réside pour lui dans la mauvaise tolérance du métal par l'os de l'enfant.

Déjà, lors de la même séance de la Société de Chirurgie quelques voix s'élevèrent en faveur de la mé-

thode. Mais si la Société enregistra les bons résultats, écouta même les plaidoyers quelquefois chaleureux d'Alglave, de Frédet, de Sorrel, de Mauclaire, de Yovtchich, tous partisans de cette intervention, avec plus ou moins de restrictions et plus ou moins de succès, les adversaires restèrent sur leurs positions et ne levèrent pas un veto qui pèsera encore lourdement sur la conscience de bien des chirurgiens.

Böhler, par ailleurs, dans sa « *Technique du Traitement des fractures* », s'élève contre l'ostéosynthèse chez l'enfant. Il s'agit chez lui d'un point de vue très différent ; ce chirurgien est, à vrai dire, adversaire de toute intervention sanglante sur un foyer de fracture, chez l'adulte comme chez l'enfant. A plus forte raison chez un enfant, nous dit-il lui-même, chez qui les os sont encore fragiles et en pleine croissance.

Depuis la première ostéosynthèse métallique chez un enfant, pratiquée par Lambotte en 1889, de nombreux chirurgiens restèrent fidèles à cette technique, malgré ces condamnations quasi officielles. Sans doute n'eurent-ils pas que des échecs, puisque Lambotte lui-même, pendant les dix années qui suivirent sa première expérience, pratiqua 50 synthèses sur des enfants, toutes avec succès. C'était pourtant encore l'âge héroïque de l'ostéosynthèse.

Il faut en venir à la réunion extraordinaire de la Société Belge d'Orthopédie, qui tint ses assises à Liège les 24 et 25 juin 1939, pour que les docteurs Verbrugge, Massa et Rombouts, rapporteurs, publient la première étude d'ensemble de la question. Jusque-là on ne trouvait éparses dans la littérature chirurgicale

que de rares publications traitant des cas isolés. Seule la réunion de 1934 de la Société de Chirurgie avait rassemblé quelques éléments et suscité un échange de vues quelque peu général.

Dans le rapport de Verbrugge, le son de cloche est tout différent.

Fort de 318 observations, 180 cas opérés par Lambotte, 90 par Verbrugge et ses assistants, 48 par le professeur Tavernier, il publie un remarquable ensemble de succès, avec un matériel prothétique à demeure toujours parfaitement toléré, loin des désastres que pouvait laisser prévoir l'opinion si pessimiste du professeur Ombredanne. Notons que les rapporteurs du Congrès de Liège avaient, avant leur communication, sollicité l'opinion de la majorité des chirurgiens d'enfants européens et publié les conclusions de leur maître Albin Lambotte qui estime à l'heure actuelle que dans tous les cas où chez l'enfant existe un déplacement des fragments dans une fracture, il faut avoir recours à la synthèse par matériel métallique perdu.

Deux opinions, bien arrêtées et diamétralement opposées, sont donc en présence.

Il n'est, après de tels travaux, ni dans nos moyens, ni dans notre intention d'apporter sur la question des lumières inattendues, encore moins de trancher le débat.

Nous désirons simplement montrer les résultats obtenus à Lyon par notre maître, M. le Professeur Tavernier, qui a bien voulu nous prêter ses observations et nous faire confiance pour exposer son opinion sur

une méthode dont il a toujours été le chaleureux protagoniste.

Nous voudrions voir quelle valeur prennent ces résultats dans le débat toujours ouvert et en déduire ce qui dans la méthode nous paraît manifestement bon ou manifestement condamnable. La vérité n'est peut-être dans aucun des extrêmes, mais dans un juste milieu.

Qu'on ne s'y trompe point. Il ne s'agit pas d'une discussion doctrinale, mais de faits qui nous dicteront des conclusions. Ces faits ne sont que le reflet d'une technique sûre et parfaitement mise au point, seule garantie du succès.

« L'ostéosynthèse ne souffre pas la médiocrité. »

(Professeur Tavernier.)

INTRODUCTION

Il ne nous paraît pas inutile, avant d'aborder la question qui nous préoccupe, de dissocier les deux éléments du problème, éléments qui sont intriqués à la fois dans l'intervention et dans ses résultats. C'est peut-être pour ne pas avoir été posé correctement que le problème de l'ostéosynthèse n'est pas pour tous résolu.

Dans toute ostéosynthèse, le chirurgien effectue deux temps principaux : un temps de *réduction*, un temps de *contention*.

Ces deux temps sont solidaires. Aucun d'eux ne paraît d'emblée primordial.

Pour la réduction on peut varier les moyens, et aussi le matériel instrumental de bien des façons ; de même pour les modes de fixation. Tout cela n'a qu'une importance secondaire ; la seule chose qui importe c'est de réduire correctement et, une fois la reposition faite, de fixer solidement les fragments.

Ces deux facteurs vont engendrer un résultat final. Tous les deux ont leur part de responsabilité.

L'un est artificiel, c'est purement œuvre humaine : *le facteur opératoire*. Il n'est pas négligeable.

D'abord, il faut avoir accès sur le foyer de fracture. Cet accès a son importance. Simple quand il s'agit

d'un os de l'avant-bras, d'un humérus, il oblige à des débridements musculaires plus importants pour un fémur, pour un coude. Qui dit débridement musculaire, dit hémorragie. Nous sommes chez l'enfant, nous savons qu'il est particulièrement sensible à la spoliation sanguine.

Même en choisissant les voies les plus anatomiques, celles qui donnent un jour important, celles qu'il est possible d'élargir lorsqu'une liberté d'action plus grande est nécessaire, et cela sans perte de sang excessive, l'organisme de l'enfant subira un certain choc opératoire. Cet enfant, qui vient d'être ainsi éprouvé, devra non seulement cicatriser ce qu'a lésé le bistouri, mais encore souder ses fragments osseux, édifier un cal. Leriche et Policard ont montré le retentissement de tous les facteurs généraux sur les maladies du cal.

La lésion osseuse est aperçue et avec un jour suffisant. Il faut maintenant réduire. Réduire, c'est-à-dire saisir des fragments fragiles dans des daviers quelquefois brutaux, opérer sur eux des manœuvres de force. Si la fracture est récente ce n'est pas là en général le temps délicat. Mais la réduction a lieu à ciel ouvert, elle doit pour cette raison être parfaite. Un risque est couru qui interdira au chirurgien de se contenter d'un à peu près, tolérable seulement dans les réductions orthopédiques.

On obtient souvent l'engrènement des fragments en jeu de patience. C'est l'idéal. Parfois, il faut se contenter de moins ; dans des fractures déjà anciennes par exemple, aviver des fragments en pleine prolifération, tailler à la scie tournante des marches d'escalier pour

obtenir un bout à bout correct. Pour ainsi dire toujours on devra dénuder l'os à la rugine.

Puis, c'est la pose, qui doit être fine comme un montage mécanique de précision, d'une prothèse métallique judicieusement choisie, car le choix est grand, et il y a du meilleur et du pire.

On referme cependant qu'au contact même des fragments, le sang continue à sourdre et se collecte en un hématome profond quelquefois volumineux.

Désormais la nature fera le reste. La réparation osseuse s'édifiera lentement sous l'ensemble des cicatrices de toutes les parties molles lésées par l'intervention. Cicatrices d'ailleurs qui vont retentir sur l'ossification, englobant de tissu fibreux le cal en formation, puis sur l'avenir fonctionnel du membre, créant des adhérences peut-être préjudiciables.

Par-dessus tout, un plâtre qui immobilisera les articulations, assurant de pair avec la prothèse la solidité du segment fracturé, mais créant en revanche des raideurs souvent persistantes et favorisant l'amyotrophie.

Maintenant, l'os va réagir vis-à-vis du métal que le chirurgien a laissé à son contact le plus étroit.

Dans la critique du résultat définitif, il sera bon de distinguer les responsabilités : d'une part l'influence de l'intervention avec tous ses temps divers, d'autre part l'action à distance du chirurgien, par le métal qu'il laisse *in situ*, témoin de son passage.

Dans tous les travaux parus sur l'ostéosynthèse chez l'enfant, dans la discussion de 1934 à la Société Nationale de Chirurgie, dans le chapitre que M. P. Fredet lui consacre dans le « Traité » d'Ombredanne et Ma-

thieu, dans la thèse récente de Gérard comme dans le rapport de Verbrugge, l'étude des résultats de cette intervention a été faite en bloc. On ne distingue pas nettement l'influence du facteur opération sanglante et du facteur os-métal.

La question pour nous n'est pas de savoir si les résultats éloignés des ostéosynthèses pratiquées sur des enfants sont bons ou mauvais.

Notre but n'est pas, en somme, d'établir une comparaison entre l'ostéosynthèse et la méthode orthopédique : deux méthodes qui d'ailleurs ne s'opposent pas, mais se complètent. Cette comparaison, tous nos prédécesseurs l'ont établie et nous n'avons rien de nouveau à lui ajouter. On la trouvera tout au long exposée dans le remarquable mémoire de Verbrugge, Massa et Rombouts.

S'il était possible de l'établir, une comparaison entre une série de réductions sanglantes sans prothèse métallique et une série d'ostéosynthèses illustrerait au mieux notre travail. Nous nous contenterons de voir si dans l'avenir proche ou lointain d'un ostéosynthétisé le fait qu'il subsiste à demeure une plaque métallique vissée sur une diaphyse a une importance ou n'en n'a pas. Pour cela nous serons amenés à étudier le rôle de la plaque lors de la réparation osseuse, sous le rapport de la rapidité de formation du cal, de sa solidité, de son volume, plus tard enfin de son modelage et de son adaptation.

Le retentissement du facteur opératoire lui-même sur l'organisme de l'enfant, puis plus particulièrement sur le membre fracturé, nous occupera en premier lieu.

Nous nous intéresserons ensuite à la prothèse métallique cherchant à démêler les facteurs d'une tolérance bonne ou mauvaise. Nous nous arrêterons un instant sur les problèmes particuliers que pose l'os de l'enfant.

Suivront les observations des ostéosynthèses pratiquées sur l'enfant par M. le Professeur Tavernier ou ses assistants, à la Clinique d'Orthopédie et de Chirurgie infantile de Lyon.

Nous nous demanderons ensuite le pourquoi de ces résultats.

CHAPITRE I

LE FACTEUR OPERATOIRE

Cette étude qui va suivre du rôle de l'intervention sanglante dans la genèse des résultats de l'ostéosynthèse n'est pas un des buts de ce travail. Il nous a cependant paru impossible de ne pas souligner toute l'importance de ce facteur, en établissant d'abord quelle peut être la part de ses responsabilités. L'étude de la tolérance du matériel et des réactions de l'os en sera facilitée puisque nous serons ainsi débarrassés de tout ce qui ne lui appartient pas dans les résultats que la clinique nous présente globalement.

Du moins nous efforcerons-nous d'être brefs.

Le facteur opératoire pose des problèmes particuliers :

LA MORTALITÉ OPÉRATOIRE. — Dans la plupart des travaux récents en faveur de la synthèse osseuse chez l'enfant, nous relevons cette affirmation : « *la mortalité est égale à zéro* ». Cette opinion nous paraît excessive. Disons que la mortalité *tend vers zéro*, c'est vrai ; elle n'égale pas zéro, et ne l'égale pas de si tôt, car il existe, indiscutablement, chez l'enfant plus qu'ailleurs, des risques opératoires.

LES ACCIDENTS DE L'ANESTHÉSIE, anesthésie générale ou rachi-anesthésie, n'ont rien de spécial à l'ostéosynthèse. Bien plus, ils existent dans la méthode orthopédique de traitement des fractures. Pour rares qu'ils soient avec l'éther, couramment employé dans le service du Professeur Tavernier, ils rappellent quelquefois douloureusement à l'ordre.

L'HÉMORRAGIE, à laquelle l'enfant est très sensible, peut à la cuisse prendre des proportions quelquefois inquiétantes. On choisira les voies d'abord les plus anatomiques, on s'entourera de la garantie d'une hémostase soigneuse. Il sera bon, chez l'enfant, qu'on ne connaît pas encore à ce point de vue, de pratiquer avant l'intervention un examen du temps de saignement et de coagulation pour éliminer une hémophilie catastrophique.

LE CHOC OPÉRATOIRE existe malgré toutes les possibilités de redressement physiologique propres à l'enfant, malgré des soins pré et post opératoires attentifs. Nous gardons le souvenir de quelques décès survenus durant notre semestre d'externat en chirurgie infantile, après des interventions osseuses chez le jeune. Nous n'en voudrions pour exemple que les faits de mort dans le collapsus après une simple fracture, faits connus de tous. Le traumatisme osseux, opératoire ou non, compromet très vite l'équilibre physiologique. La meilleure garantie contre ces accidents, c'est encore de ne pratiquer l'ostéosynthèse que chez le grand enfant, c'est-à-dire, en pratique, qui a dépassé l'âge de 5 ans.

Cela s'applique du reste à toute la chirurgie qui n'offre pas un caractère vital immédiat. Sinon on court à des désastres.

Mais tout ceci est extrêmement rare. Le pronostic opératoire est très bon, même si l'intervention est longue, pour peu qu'on évite de la rendre trop choquante ou délabrante. L'enfant prend rapidement le dessus.

L'INFECTION. — Elle est de nos jours exceptionnelle, et c'est justice lorsqu'on s'entoure d'une asepsie vraiment minutieuse. L'ostéosynthèse est peut-être de toutes les interventions celle qui réclame la plus grande asepsie. Celle-ci, pour être convenablement et sûrement réalisée ne peut se passer d'une installation chirurgicale suffisante et d'un personnel parfaitement éduqué. Pas d'ostéosynthèse loin des grands centres hospitaliers. Un des opérés dont nous rapportons l'observation présenta une grosse suppuration après ostéosynthèse de cuisse. Il y avait à ce moment-là à la Clinique quelques errements dans la stérilisation du matériel.

En matière d'ostéosynthèse, la moindre faute se paye, sinon immédiatement par les accidents généraux graves, du moins à distance par des fistulettes interminables, sans réaction fébrile appréciable, et des dégâts osseux.

LA CICATRICE. — Sans parler de celles des plans cutanés, toujours disgracieuses chez la jeune fille, les cicatrices profondes seront étendues car la voie d'abord a dû être large, souvent agrandie encore à la demande

des lésions. La cicatrice, nous dit-on, est plus souple, moins fibreux chez l'enfant que chez l'adulte ; c'est certain, la gêne fonctionnelle est rare, les chéloïdes disgracieuses exceptionnelles. Pensons seulement un instant que c'est au contact de ces cicatrices en formation que vont se dérouler les phénomènes de l'ostéogénèse, que le cal sera guidé, bridé peut-être, par des amas de conjonctif non ossifiable. H. Gaudier a montré par des expériences simples que les tissus attrits, muscles et peau, peuvent produire une véritable parésie de l'ostéogénèse.

L'APPAREILLAGE. — On a dit qu'à la fin d'une ostéosynthèse le chirurgien doit avoir une telle confiance dans sa prothèse que tout appareillage externe lui paraisse inutile. Il vaut mieux cependant s'entourer de la garantie, ne serait-ce que d'une gouttière plâtrée postérieure. Celle-ci, pour les synthèses de fémur, est laissée 15 jours à la Clinique et remplacée après un mois par une culotte plâtrée avec lequel le malade marchera.

La rançon de cette sécurité que donne le plâtre, ce sont parfois des raideurs articulaires. Dans les observations qui suivent, celles-ci sont multiples. Elles sont par contre rapidement assouplies, les mouvements totalement récupérés par la simple mobilisation. On a bien épilogué sur la pathogénie de ces raideurs du genou après fracture de cuisse. Le Professeur Tavernier avait d'abord pensé à une adhérence du quadriceps avec le foyer de fracture, et il avait modifié dans ce sens le tracé de ses incisions. Il a pensé ensuite à une

lésion propre de la synoviale, lésion dont l'hydarthrose presque constante est le témoin : il a modifié alors dans ce sens la forme et la direction de ses plâtres.

LES ATROPHIES MUSCULAIRES. — Manifestes après l'ablation des appareils plâtrés, elles sont fugaces chez l'enfant dont la turbulence assure la mobilisation, et dont les muscles possèdent encore un pouvoir de récupération entier.

Que résulte-t-il de ces constatations ? Ce sont tout simplement les aléas de la chirurgie ordinaire chez l'enfant. Rien de spécial jusqu'ici à l'ostéosynthèse. C'est une intervention qui n'est ni plus ni moins grave chez l'enfant qu'une autre intervention osseuse. Tous les dangers en sont réduits par une technique suffisante, qui nécessite une grande habitude et une installation opératoire qu'on ne trouve pratiquement que dans les grands centres chirurgicaux.

Nous sommes loin de l'opinion d'Arnaud, l'un des plus violents détracteurs de l'ostéosynthèse, qui alla jusqu'à dire, évoquant sans doute ses difficultés : *« Cette intervention se commence à bout de pinces, se continue avec les doigts et se termine avec les coudes »*.

Qu'on n'aille pas condamner l'ostéosynthèse pour ces risques qu'elle tient de la chirurgie en général. Ce serait condamner du même coup toute la chirurgie, et cela à l'heure où l'on n'hésite plus à ouvrir la plèvre pour extirper un lobe pulmonaire ou un œsophage. On nous répondra qu'étant une opération orthopédique l'ostéosynthèse ne doit pas faire courir de risque

au patient. N'oublions pas que nous sommes chez un enfant à qui tout espoir est encore permis. Va-t-on par timidité opératoire, compromettre tout son devenir personnel ou social, le laissant handicapé pour la vie par un membre raccourci, douloureux ou incapable de le soutenir ? Va-t-on laisser se créer chez lui un pénible complexe d'infériorité qui pèsera lourdement sur toute sa vie active ?

D'ailleurs, parce que communs à la chirurgie tout entière, ces résultats de l'intervention sanglante sont éminemment perfectibles.

Le facteur opératoire qui importe le plus est sans contredit l'incision, étant entendu qu'une asepsie rigoureuse est de nos jours chose banale dans toute salle d'opération. En effet, c'est du choix de l'incision que dépendra l'hémorragie, l'hématome profond, milieu de culture magnifique pour les cocci des suppurations. Le choix de l'incision devra répondre à deux demandes : 1° donner un jour suffisant pour une coaptation aisée des fragments ; 2° être aussi anatomique que possible pour éviter l'hémorragie et permettre une cicatrisation peu fibreuse. La lecture des observations nous convaincra que le Professeur Taver-nier donne la préférence :

POUR LE FÉMUR :

a) *Fracture basse* : voie antérieure médiane à travers le tendon du droit antérieur, réclinant les aponévroses des vastes, traversant enfin le tendon du crural.

b) *Fracture moyenne* : voie antéro-interne.

c) *Fracture haute* : voie antéro-externe, dans l'interstice entre le droit antérieur et le vaste externe, puis par dissociation du crural.

POUR LES DEUX OS DE L'AVANT-BRAS :

a) *Cubitus* : incision aisée le long du relief cutané de l'os.

b) *Radius* : incision longeant le versant postéro-externe du radius, puis par un interstice favorable.

POUR LE COUDE :

Verbrugge qui a pratiqué un grand nombre de synthèses dans la région du coude donne sa préférence à l'incision en baïonnette d'Ollier (le long de la crête humérale externe, puis du condyle à l'olécrane, enfin le long du bord postérieur du cubitus). Pour les fractures supra-condyliennes, le Professeur Tavernier utilise la voie trans-olécraniennne, modifiée en voie trans-tricipitale. Le nerf cubital est découvert et récliné, le tendon de la masse tricipitale est sectionné. Dès lors le jour est considérable et la réduction en jeu de patience s'obtient à ciel ouvert ; la statique musculaire ne sera pas modifiée, le squelette demeure intact, la cicatrice définitive sera parfaite.

CHAPITRE II

LA CONTENTION DES FRAGMENTS

ETUDE DU METAL

Il a paru naturel aux premiers chirurgiens qui ont réduit une fracture à ciel ouvert de maintenir les fragments coaptés par une pièce métallique. Icart et Pujol, en 1775, puis Heard, Malgaigne enfin, en 1840, utilisèrent des fils pour réaliser cette contention. Il faut en arriver à Quénu, en 1891, pour voir utiliser la première plaque vissée : il choisit l'aluminium et obtint un bon résultat. C'est Lambotte qui pratiqua, en 1899, à Anvers, la première synthèse métallique sur un os d'enfant.

Tous ces pionniers de la chirurgie des fractures n'eurent pas que des succès. Nous n'en voulons pour témoignage que les discussions mémorables et les travaux que la question provoqua dans tous les pays. On ne manqua d'incriminer ce qu'il avait paru d'abord tout à fait naturel d'utiliser : la prothèse métallique.

Il est évident, à la réflexion, que le fait de travailler comme du bois une substance aussi vivante que l'os, sans cesse en évolution, que le fait de lui juxtaposer à demeure une attelle métallique vissée, n'est pas par-

ticulièrement physiologique. Mais n'y aurait-il eu qu'un succès, et il y en eut bientôt d'innombrables, cela prouvait aux chercheurs que la méthode n'était pas sans valeur et qu'elle méritait une étude sérieuse.

Pour l'enfant, il est vrai, un argument théorique s'imposait d'emblée : l'expérience de Du Hamel sur un os de jeune pigeon. Le fil métallique est inclus dans l'os au bout de quelque temps. C'est encore l'argument du Professeur Ombredanne. De nos jours, la question de la tolérance de l'os aux métaux a été parfaitement étudiée. C'est certainement dans la grande question de l'ostéosynthèse le point qui a suscité le plus de travaux.

Il nous paraît intéressant de rappeler ici, en dehors de toute question opératoire, les résultats obtenus par les chercheurs dans le domaine de la biologie de l'ostéosynthèse.

Réaction de l'os en général vis-à-vis de la plaque

Les premières recherches ont été effectuées en 1918 par Leriche et Policard, qui ont étudié le problème du point de vue histologique. Il existe, nous disent-ils, au-devant de la plaque un tissu conjonctif feutré plus ou moins coloré en jaune rouillé, mais sans os nouveau. La plaque est elle même comme enchâssée dans un bourrelet d'os nouveau. Sous la plaque s'étend une couche de tissu de bourgeonnement conjonctif, non ossifié ; il est toujours imprégné de sels de fer.

Souvent la couche plus profonde est formée par une lamelle d'os vascularisée. Elle a l'aspect de l'os mort

et rapidement tend à se séquestrer, s'éliminant lors de l'ablation en entier ou sous forme de poussière. Enfin la région avoisinant la plaque est infiltrée de cellules mononucléaires, polyblastes ou plasmacytes. Ce qui domine, ce sont des cellules lipo-pigmentaires colorées en jaune rouillé, sans cependant être riches en fer, et qui représentent des éléments histologiques liés à la résorption. Au point de passage des vis, on note des zones, réduites d'ailleurs, de raréfaction. Partout le chimiste Mestrezat a pu montrer la présence de sels de fer. Au niveau de la sertissure de la plaque, l'os nouveau est pauvre, rare et bute contre du tissu fibreux non ossifiable, riche en fer. Même constatation dans la substance osseuse du cal unitif.

Que conclure de ce tableau histologique? Un fait domine : la précarité de l'ostéogénèse qui semble freinée en quelque sorte par le tissu fibreux et les sels de fer indiscutablement nocifs. Et Leriche et Policard de conclure à l'emploi d'un métal inattaquable, proposant l'aluminium, le magnésium, l'argent ou l'or.

Mais ceci se passait en 1918, et chez l'adulte.

Depuis, et par des méthodes différentes, d'autres auteurs ont étudié la question. Les travaux de Ménégaux et Odiette, ceux de Masmonteil, ceux de Crétin et Pouyanne se complètent remarquablement. Ménégaux et Odiette, en effet, ont étudié l'action des divers métaux sur la croissance des tissus osseux cultivés *in vitro*, Masmonteil a réalisé des expériences sur les os d'un animal, Crétin et Pouyanne enfin ont sondé le problème par la méthode histo-chimique.

Le point de départ de ces travaux, ce fut une série d'échecs malgré une technique impeccable. Dès l'ablation des plaques, le résultat s'améliorait rapidement. L'une de ces observations a été publiée, en 1938, par Pervès et Damany, à la Société Nationale de Chirurgie, sous le titre : « *Un cas d'ostéite électrolytique* ».

L'observation vaut que nous nous y arrêtions un instant : Il s'agit d'une synthèse de l'avant-bras d'un adulte par plaque de Lambotte fixée par des vis de Sherman. Six mois après, l'avant-bras est cyanosé, il existe des douleurs ostéocopes, des fourmillements, une diminution de la force musculaire ; la radiographie montre des diaphyses triplées de volume, boursoufflées et condensées.

Lors de l'ablation de la plaque, on note un dépôt noir de sels ferriques, le périoste est très mince, l'os d'aspect éburné.

La régression des troubles s'amorce aussitôt.

Les auteurs donnent une explication : la création entre deux métaux de nature différente, en contact intime et plongés dans la solution d'électrolytes qu'est le sérum sanguin, d'une différence de potentiel. C'est en somme la création d'une micropile et la physique nous apprend que pour avoir un fonctionnement continu, il suffit de dépolariser les électrodes en mettant à leur contact un oxydant : toutes les conditions sont donc réunies, puisqu'il existe en abondance de l'oxyhémoglobine, éminemment oxydante.

La micropile fonctionne donc, décomposant par électrolyse le chlorure de sodium et créant un milieu

toxique pour l'os par l'élévation rapide du pH qui en résulte.

Ménégaux et Odiette, par ailleurs, nous montrent que les métaux ont une action propre, cytotoxique. Cela à de très faibles dilutions, à des dilutions ioniques : c'est ce qu'ils appellent le pouvoir oligodynamique. Ils ont remarqué ce pouvoir en cultivant un fragment osseux sur un support solide de plasma coagulé, en présence de jus embryonnaire, auquel ils incorporent les métaux à étudier.

43 métaux ont été ainsi expérimentés, parmi lesquels 21 aciers dont 19 inoxydables. Le résultat de cette étude a été la classification des métaux en trois catégories :

Les métaux très toxiques : *magnésium, cuivre, bronze d'aluminium et acier doux.*

Les métaux moyennement toxiques : *argent, indium B, Hydronalium 9 W, aciers ARC 2707 et Virgo 14 spécial.*

Les métaux non toxiques : *aluminium, duralumin, aciers inoxydables : Nicral D, V² A extra et Platino-stainless D.*

L'hypothèse de la micropile vient d'ailleurs en aide à ces données, puisqu'il existe de par le phénomène électrolytique un transport d'ions métalliques, qui pourront ainsi porter à distance leur pouvoir oligodynamique.

Remarquons combien ce couple électrolytique est aisé à réaliser, puisqu'on connaît de tels phénomènes dus à l'hétérogénéité, soit de deux métaux différents, soit d'un métal impur (par les inclusions d'impuretés) :

c'est ainsi qu'une vis possède au centre un certain état cristallin, la périphérie en possède un différent dû à l'écrouissage du métal lors de l'usinage.

On le voit, le problème est complexe et sollicite les enseignements de la biologie, de la chimie, de l'électricité et de la métallographie...

Ménégaux a montré, et ceci est intéressant à ce point de vue, que les trois aciers ternaires inoxydables précités ont une structure homogène parfaite : ils sont constitués par une substance cristallisée parfaitement pure. l'austénite, qui n'est autre chose qu'une solution solide des métaux annexes (chrome et nickel) dans le fer, métal de base. Ajoutons que ces métaux sont inoxydables et parfaitement polissables. Or, Portevin et ses élèves ont d'autre part établi que la corrosion des aciers inoxydables varie considérablement avec le poli de leur surface.

Crétin et Pouyanne concluent leur étude histologique de la même manière et préconisent les mêmes métaux ou alliages, mais avec une restriction : c'est qu'ils ne font que se rapprocher du matériel idéal. Celui-ci devrait être inerte, chimiquement et physiquement, c'est-à-dire homo et iso-électrique. Il devrait appartenir aux séries de Ménégaux qui possèdent le moindre pouvoir cytotoxique. Il devrait enfin être iso-électrique à l'os, afin d'éviter la création d'un couple électrodynamique avec ce dernier.

Ce métal idéal n'existe pas. Les trois aciers inoxydables cités plus haut sont les meilleurs que l'on connaisse ; ils ne sont pas parfaits. On ne devra jamais leur juxtaposer une pièce d'un métal différent.

Pratiquement, que pouvons-nous conclure de cette étude des divers métaux propres à la synthèse osseuse ?

Il est certain qu'on a fait bien des ostéosynthèses avant la connaissance de ces données. Il est non moins certain qu'il y a eu des échecs, mais il ne viendra à l'idée de personne de dire que les métaux banaux ont toujours été mal tolérés. Loin de là... C'est la conclusion de Verbrugge, c'est aussi celle de Lambotte. Une ostéosynthèse n'est pas une expérience de physique et il y a loin des conditions pratiques aux conditions de culture de Ménégaux, même aux expérimentations animales de Masmonteil. Il s'agit avant toute chose d'une question de terrain et de réaction individuelle des opérés. Rouhier nous cite le cas troublant d'un jeune Français et d'une jeune Anglaise du même âge, atteints tous deux d'une fracture de cuisse identique. Il intervint sur les deux, pratiqua deux ostéosynthèses avec des plaques en acier spécial et des vis en acier banal au carbone. Résultat magnifique chez l'Anglaise, pseudarthrose chez le Français.

Par contre, il cite plus loin, lors de la même communication, le cas de trois synthèses des deux os de l'avant-bras :

- deux plaques de Sherman : deux succès ;
- deux plaques de Nicral : deux succès ;
- une plaque de Sherman, une plaque de Nicral : pseudarthrose double.

Un exemple est peut-être encore plus troublant : Ménégaux classe le magnésium dans les métaux hyper-toxiques ; cependant Verbrugge se sert d'alliages riches en magnésium, le Dow-métal ou l'Elektron, pour

enclouer de petites fractures, car ces métaux sont résorbables dans les liquides organiques avec dégagement d'hydrogène : ils sont toujours parfaitement tolérés. Ces métaux résorbables seront-ils les métaux de l'avenir ? On n'a pas encore pensé aux radiations que peuvent émettre les métaux de prothèse. Cette étude, qui ne manquera pas d'être faite, va-t-elle bouleverser encore toutes ces données ?

Tous les chirurgiens ont aujourd'hui adopté les conclusions de Ménégaux. La sagesse veut que l'on utilise, chaque fois qu'il est possible, du matériel en acier inoxydable. C'est un devoir, car un chirurgien ne s'entoure jamais de trop de garanties. Mais nul ne peut l'obliger à avoir, au fond de lui-même, la conviction qu'en dehors de l'acier inoxydable il n'y a point de salut...

CHAPITRE III

LA CONTENTION DES FRAGMENTS

(Suite)

CARACTERES SPECIAUX A L'OS DE L'ENFANT

Il nous paraît bon, après avoir étudié les données relatives à la prothèse métallique de rappeler succinctement quelques notions connues sur le deuxième élément du système plaque-os, l'os de l'enfant en activité ostéogénétique.

La croissance de l'os

En longueur : elle se fait à partir du cartilage de conjugaison, cartilage fertile, selon le mode appositionnel ; cela rend possible l'ostéosynthèse, car il est évident qu'une plaque inerte ne pourrait suivre la croissance interstitielle d'une diaphyse.

En épaisseur : elle a lieu à partir de la couche conjonctive jeune, juxta-osseuse, du périoste qui va subir peu à peu la métaplasie osseuse. Lors du déperiostage préliminaire à la pose de la plaque, la rugine entraîne des parcelles osseuses qui par leurs sels calcaires rendront le milieu ossifiable.

Ces données nous inspirent deux réflexions :

1° Il ne faut pas toucher à l'un des quatre cartilages fertiles des os longs de l'enfant. Notons cependant que dans les épiphyses non fertiles un traumatisme minime est bien toléré, puisqu'on a pu enclouer des fractures épiphysaires par des baguettes d'os purum sans gêner l'accroissement en longueur.

2° Le déperiostage, qui permet de poser la plaque, sera économique. Les dilacérations périostiques trop larges seront rendues responsables de ces cals exubérants qui sont en réalité des formations pathologiques à l'égal des cicatrices chéloïdiennes et des névromes.

La formation du Cal

D'abord a lieu une poussée de tissu conjonctif de bourgeonnement provenant de tous les points de la paroi du foyer : canaux de Havers, moelle et périoste. Cette poussée est entravée par la présence du foyer hémorragique. La substance conjonctive subit l'imbibition préosseuse et, pendant que les fragments voient leur tissu osseux se raréfier, l'apparition de travées osseuses s'amorce dans le cal conjonctif aux dépens du matériau calcique ainsi prélevé.

« L'os nouveau apparaît vers le sixième jour. L'étendue du processus de réparation est fonction de la violence du traumatisme et de l'étendue des lésions locales. » (Leriche et Policard.)

Chez l'enfant, il est commun de remarquer la grande rapidité de ces processus. Dans des conditions

de réduction qui seraient désastreuses chez l'adulte, la consolidation s'effectue.

Les cals sont généralement très volumineux. Cette exubérance est souvent déplorable, et peut être accentuée au point d'en imposer pour une tumeur maligne. La cause vraisemblable, c'est le facile décollement du périoste, même dans les fractures sans déplacement. Ce manchon périosté ainsi décollé va proliférer abondamment, donnant souvent des cals énormes mais très peu denses, comme soufflés, pseudokystiques.

Si le processus d'ostéogénèse est à ce point excessif, le processus d'ostéoclastie n'est pas moindre. Et ces cals difformes seront remaniés, modelés par le jeu des tractions et des pressions qui rétablit à peu près normalement l'architecture osseuse fine.

On est en droit d'espérer ce modelage du cal et de compter sur un résultat lointain, anatomique et fonctionnel, supérieur au résultat immédiat.

Parfois l'os fracturé, avec ou sans synthèse, est le siège d'un hyperaccroissement en longueur ou en épaisseur ; ceci est de peu d'importance pratique.

En contre-partie de cette tendance naturelle à consolider, l'état actif, évolutif, du tissu osseux jeune ne lui confère-t-il pas une certaine fragilité, une susceptibilité particulière à tous les agents offensants ?

La loi extrêmement générale de Bergonié et Tribondeau nous montre la fragilité cellulaire fonction inverse de sa différenciation, de son activité. Les zones d'ostéogénèse sont ainsi d'une grande sensibilité.

Les infections, les néoplasies osseuses, les carences,

les intoxications lèsent avec élection les os de l'enfant : il réagit volontiers par une excitation à l'ostéogénèse. Or, c'est dans le foyer de fracture que, mieux encore que chez l'adulte, nous trouvons ce tissu jeune, embryonnaire, d'une grande fragilité. Le matériel de synthèse n'y sera-t-il pas encore plus offensant ?

Verbrugge répond aussitôt par la négative : « La réaction osseuse se fait de façon beaucoup plus constante, et vis-à-vis du métal elle est beaucoup plus discrète, je dirai même presque plus raisonnable que chez l'adulte. »

Sans même recourir aux résultats pratiques, nous pouvions la prévoir, cette parfaite tolérance de l'enfant. En effet, Leriche et Policard nous ont montré que ce qui domine dans la formation du cal après synthèse, c'est un processus d'inhibition. Celui-ci, nous disent-ils, provient de deux faits : de la présence de tissu scléreux cicatriciel, qui n'est pas ossifiable ; de la présence, en outre, de sels de fer qui ont une action paralysante sur l'ostéogénèse. Et, de l'étude de divers métaux, nous avons conclu que le matériau idéal n'existait pas, que tous, peu ou prou, gênaient par leur présence le processus réparateur.

Sera-t-il nuisible chez l'enfant, ce coup de frein dû à la prothèse ? Mais bien au contraire ! Nous venons de voir que chez lui l'ostéogénèse était exubérante, désordonnée. Quoi d'étonnant à ce qu'elle soit assagie par la présence du métal ?

D'ailleurs celui-ci n'exerce jamais de façon trop nette son action retardatrice : jamais chez l'enfant de pseudarthroses dues à la pauvreté de la réaction

osseuse : le processus d'ostéogénèse l'emporte toujours, souvent trop encore à notre gré même en présence de la plaque. Le Professeur Tavernier a remarqué sur l'examen de radiographies l'apparition de strates osseuses vingt jours après la synthèse. Quarante-cinq jours après, l'os néoformé est épais et dense.

Enfin, cette adaptation plastique du cal permettra aux os ostéosynthétisés de façon imparfaite, avec réduction passable ou même angulation, de récupérer dans l'avenir la forme que requiert la fonction. Tous ces processus, plus l'enfant est jeune, plus ils seront manifestes. Seuls les risques d'hémorragie et de choc opératoire nous écarteront de la synthèse chez le très jeune. Quant aux enlissements du matériel prothétique au sein de l'os, chers au Professeur Ombredanne, ils existent, certes. Leur importance est tout à fait minime avec les plaques ; l'examen de multiples radiographies de sujets tolérant leurs plaques depuis quatre à cinq ans nous en a convaincu. Lors de l'ablation de ces plaques, elles sont quelquefois recouvertes d'os nouveau ; jamais il n'y a eu de difficultés spéciales pour les retirer.

Nous n'en dirons pas autant pour les fils. Le fil est certainement englobé par le cal, et le Docteur Lambotte et le Professeur Tavernier ont tous deux eu des fractures itératives. Verbrugge n'a pas eu l'expérience de ces accidents et prétend même que, si les fils qu'il a placés sont englobés, leur torsade reste libre et l'enlèvement ultérieur éventuel peut se faire sans difficulté.

Chez l'adulte, on assiste bien souvent au déblocage

des vis qui jouent bientôt dans leur loge osseuse par suite de phénomènes d'ostéite raréfiante. (Ce n'est d'ailleurs pas une ostéite, car le phénomène n'a rien d'infectieux.) Cette constatation est exceptionnelle chez l'enfant. Pratiquement, on ne voit pas de jeu dans l'appareillage lorsqu'on le retire quelques années après. L'os de l'enfant est bien trop vivant, il oppose une bien trop grande réaction aux agressions diverses pour craindre de pareils troubles. Ce à quoi il est sensible, c'est à la striction, par l'ischémie qu'elle amène : les fils, eux, sont mal tolérés et créent des anneaux d'os mou, pauvre, presque mortifié ; les plaques même serrées à bloc ne l'entraînent jamais.

Nous croyons également que la masse du métal, contrairement à l'opinion de beaucoup, n'a pratiquement aucune importance. Il y a moins de chances qu'une prothèse volumineuse soit englobée, alors qu'un fil ou une lame mince ne demandent qu'à s'inclore. Une plaque solide, même enfouie dans un cal de bonne nature, ne peut qu'ajouter à la valeur définitive de la réparation. Ce sont, au contraire, les prothèses trop courtes, trop faibles, trop étroites, qui amèneront des troubles ischémiques, car une même pression se répartit sur une plus faible surface. Leur solidité précaire ne peut d'ailleurs amener que des déboires.

CHAPITRE IV

LES RESULTATS

On nous permettra de rappeler, en tête de ce chapitre la statistique des rapporteurs de la réunion extraordinaire à Liège, en juin 1939, de la Société Belge d'Orthopédie et de Chirurgie de l'appareil moteur.

1° 90 cas opérés par le Docteur Verbrugge ou ses assistants.

Mortalité opératoire : nulle.

Tous les cas ont guéri « per primam », sauf une légère suppuration. La récupération fonctionnelle est totale dans 89 cas sur 90. A noter qu'il y avait 12 cas de fractures anciennes, vicieusement consolidées.

Le matériel de prothèse a toujours été toléré parfaitement ; il a été extrait 16 fois sur 90 malades, soit de parti-pris, soit à la demande de la famille. A l'ablation, on n'a jamais rencontré de difficultés spéciales ni de lésions osseuses dues à la prothèse.

2° 180 cas opérés par le Docteur Lambotte.

Mortalité opératoire : 2 décès que l'on ne peut imputer à l'intervention : un nourrisson mort d'atrespie et de gastro-entérite à la troisième semaine ; un enfant de 15 ans, décédé à la suite d'une endocardite rhumatismale aiguë à la troisième semaine.

Sur 180 cas, soit 110 fractures récentes et 70 anciennes, il y eut : 174 cas de guérison intégrale.

1 amélioration ;

4 insuccès ;

3 malades réopérés et guéris.

Il a retiré lui-même 13 fois le matériel de prothèse et écrit à ce sujet :

« Je n'ai pas observé de nuisance des corps métalliques perdus, sauf pour les cerclages qui s'incorporent dans l'os (deux cas de fractures itératives, deux et cinq ans après des cerclages). Ces fractures siègeaient sur le fragment inférieur ; les deux enfants ont été réopérés avec succès complet. »

Nous allons transcrire maintenant, en les illustrant de quelques radiographies, les observations recueillies dans le service du professeur Tavernier.

OBSERVATIONS

FRACTURES DE CUISSE

OBSERVATION N° 1

Nat... Maurice, 5 ans.

Le 15 juin 1937.

Cet enfant est tombé d'une hauteur de 3 mètres et s'est fait une fracture de cuisse. Amené à l'infirmerie de porte, il est mis en plâtre sans radiographie.

Une radiographie sous plâtre montre une fracture de la partie moyenne du fémur avec important chevauchement des fragments. On décide l'intervention.

Le 18 juin 1937. — OSTÉOSYNTHÈSE (Professeur Taver-nier) pour interposition musculaire. Incision antérieure. Il est impossible de réduire en jeu de patience, malgré l'absence de décalage axial.

Réduction très correcte maintenue par plaque de Sherman de 6 cm.

Le 3 juillet 1937. — Le malade est emmené par ses parents.

Le 17 juillet 1937. — Revu en bonne position.

Le 20 octobre 1937. — Résultat parfait. Souplesse complète du genou, pas d'atrophie musculaire.

Hypertrophie en longueur, 1 cm. 5.

26 juillet 1940. — Résultat presque parfait. L'allongement n'est plus que de 1 centimètre, mais la cuisse reste un peu plus volumineuse que celle du côté opposé. (Un petit centimètre de plus.)

Radiographie. — Légère hyperostose fusiforme autour de la plaque qui reste parfaitement accolée à l'os et n'a entraîné aucune modification de structure à son contact.

OBSERVATION N° 2

Gr... Jean, 9 ans et demi.

Le 26 octobre 1931. — Fracture de cuisse, plaie punctiforme communiquant avec le foyer. Désinfection locale. Sérums anti-tétanique. Gouttière.

Radiographie. — Gros chevauchement des fragments. Le fragment inférieur remonte en arrière et en dedans du fragment supérieur. Esquille isolée.

Fracture transversale de la rotule.

Examen. — Grosse hémarthrose, communiquant avec l'extérieur.

Le 16 novembre 1931. — OSTÉOSYNTÈSE.

Incision antérieure, jetée osseuse assez solide entre les fragments. Elle est libérée à la rugine et conservée.

Réduction par angulation, maintenue par une plaque de 9 cm. à 6 vis. Fixation correcte malgré un os déjà fortement spongieux et le foirage de la vis intermédiaire supérieure.

La jetée osseuse est divisée en deux fragments, placés de part et d'autre de la plaque, à cheval sur le trait de fracture.

Nota : Le genou est très enraidé.

Immobilisation en flexion légère à 20°.

Le 20 novembre 1931. — Un fragment osseux a été prélevé et envoyé pour cultures : rares colonies de staphylocoques dorés.

Le 7 décembre 1931. — Suites simples. L'enfant est déplâtré.

Le 15 décembre 1931. — Culotte plâtrée, mobilité du genou à 20°. Marche un peu mieux.

Le 9 février 1932. — Ablation de la culotte plâtrée. Gros cal fémoral bombant à la partie antéro-supérieure de la cuisse. Pas de raccourcissement, mais genou très enraidí, ébauche de flexion (10 à 15°). Mécanothérapie.

Le 2 août 1932. — Revu en très bon état. Le genou est un peu limité dans son extension (175°) et dans sa flexion 95°. Allongement de 1 à 2 cm.

Le 25 avril 1938. — Résultat fonctionnel excellent. L'enfant se sert de son membre inférieur comme du côté sain. La flexion du genou atteint 45°. Amyotrophie de l'ordre de 3 cm. Allongement de compensation considérable (5 cm.).

Radiographie. — Très léger épaississement des corticales au voisinage de la plaque et des vis. Aucun espace mort entre plaque et os.

OBSERVATION N° 3

Ca... André, 7 ans.

Le 4 avril 1938. — Fracture de cuisse par chute. Crosse à convexité antérieure, mobilité anormale.

Mise en traction en abduction (2 kgs).

Le 22 avril 1933. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Trillat).

Incision en dedans du droit antérieur, directe sur le crucial. Libération facile des fragments. Ablation des ostéophytes, puis réduction correcte. Plaque de Sherman. Une vis se trouve placée au niveau du trait.

Plâtre en flexion à angle droit.

Le 12 mai 1938. — Culotte plâtrée : le genou est absolument souple.

Le 13 juin 1938. — Revu en parfait état, restera couché trois semaines avant de reprendre la marche.

Radiographie. — Excellent résultat, rectitude parfaite, petit cal. Les corticales ne sont même pas épaissies. Pas d'espace vide entre plaque et os.

Revu le 10 novembre 1940 sur convocation. — Cicatrice parfaite, pas d'atrophie de la cuisse. Allongement de 2 cm. La flexion du genou est complète. La marche est normale. La plaque est toujours parfaitement supportée. Aucune réaction osseuse à son voisinage.

OBSERVATION N° 4

Th..., Antoine, 8 ans.

Le 9 avril 1938. — Fracture de la diaphyse fémorale gauche. Séjour antérieur dans le service pour abcès de cette même cuisse.

Indolence complète, cependant énorme tuméfaction laissant prévoir un gros déplacement.

Radiographie. — Trait très oblique avec diastasis interfragmentaire.

Le 20 avril 1938. — OSTÉOSYNTHÈSE (Docteur Trillat).

Incision antérieure. L'obliquité du trait force à agrandir vers le haut et l'on est gêné par le pédicule vasculaire du quadriceps situé anormalement bas.

Voie externe ; on sectionne le tenseur du fascia-lata et on recline en dehors le vaste externe.

Réduction facile, maintenue par une plaque à 6 vis.

Plâtre antérieur.

Le 14 juin 1938. — Sort de sa culotte plâtrée. Bon état de la cicatrice, cuisse en parfaite rectitude. Amyotrophie, 2 cm. 5. Reprendra la marche dans trois semaines.

Radiographie. — Le cal est de volume moyen : il ne présente aucune modification structurale au niveau de la plaque.

OBSERVATION N° 5

Mi... Raphaël, 13 ans.

Mars 1938. — Fracture de l'extrémité inférieure du fémur gauche. Accident de ski, hydarthrose du genou.

Radiographie. — Fracture comminutive. Mise en traction: 5 kgs.

Le 14 mars 1938. — OSTÉOSYNTÈSE (Professeur Tavernier).

Incision antérieure.

Esquille maintenant l'écart. On libère les fragments. Contention par plaque coaptée de 11 cm. à 6 vis.

L'esquille, qui n'a pas été libérée de ses adhérences musculaires, forme attelle contre le foyer de fracture, dont la réduction n'a pu se réaliser en jeu de patience.

Opération facile, évidemment moins satisfaisante du point de vue mécanique que si l'on avait libéré l'esquille.

Le 17 mars 1938. — La température est montée à 41°. Le malade souffre beaucoup. Teint jaunet.

Le 18 mars 1938. — Accidents infectieux. La plaie a été désunie, petits amas de pus sous-cutanés mis à plat.

Drainage économique du foyer de fracture par deux drains de caoutchouc qui laissent sourdre du sang non infecté.

Cultures. — Colonies de staphylocoques blancs et dorés.

Le 25 mars 1938. — Se présente toujours comme un grand infecté.

Le 12 avril 1938. — L'état général s'est lentement amélioré. On décide une intervention.

Le 13 avril 1938. — Professeur Tavernier. — Ablation de la plaque pour tarir la suppuration. Le débridement de la fistule ne mène pas sur la plaque qui paraît recouverte d'une mince couche d'os néoformé, mais sur la partie postéro-externe du fragment supérieur qui est dénudé et pointé

dans les muscles. Résection. La plaque n'est pas oxydée, elle est nette et brillante, sans pus autour d'elle.

Lorsqu'on a commencé à desserrer les vis, on s'aperçoit qu'elle n'est posée que sur des os séquestrés, mobilisables, qui sont enlevés d'un bloc avec elle et conservés.

Ils sont formés d'os mort, revêtus par endroit d'une pellicule d'os néoformé.

Continuité osseuse rétablie par des consolidations postérieures qui laissent une cuisse solide. Tout ouvert.

Le 21 juillet 1938. — Suites favorables.

La plaie s'est rétrécie et tend à s'épidermiser, sans suppuration profonde ni séquestre.

Raccourcissement de l'ordre de 3 cm.

La radiographie montre que la consolidation s'est opérée à l'aide de l'esquille qui s'est soudée aux fragments supérieur et inférieur.

Le 17 octobre 1938. — Fracture itérative. Culotte plâtrée ôtée le 15 décembre 1938.

Le malade est suivi régulièrement, mais ne présente plus d'intérêt au point de vue qui nous préoccupe.

OBSERVATION N° 6

Va... Pierrette, 9 ans.

Le 26 avril 1938. — Fracture de la cuisse gauche, en jouant au ballon. Crosse à grande convexité antérieure.

Le 4 mai 1938. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Trillat).

Incision cutanée antérieure, passant ensuite dans l'interstice droit antérieur-vaste interne.

Réduction facile. Pose d'une plaque à 6 vis.

Plâtre en flexion du genou à 90°.

Le 24 mai 1938. — Culotte plâtrée.

Le 4 octobre 1938. — Revue, la culotte plâtrée est enlevée depuis un mois.

Bon résultat fonctionnel. Egale longueur des deux membres.

Atrophie musculaire de 1 cm. Le genou ne dépassant pas la flexion à 90° mais souple dans l'étendue de ses mouvements.

Le 2 mai 1939. — Revue, avec un bon résultat fonctionnel.

La cuisse opérée est déjà plus longue de 1 cm. que celle du côté sain. Amyotrophie minime (moins de 1 cm.).

Flexion du genou complète.

Le 30 octobre 1941. — Résultat fonctionnel excellent. Fait de longues marches. Fait partie des « Eclaireurs ». Fait du sport.

Examen. — Allongement de 1 cm. Atrophie du mollet, 1 cm.

Cliché. — Résultat anatomique « ad integrum ». Pas de cal hypertrophique. Pas de réaction osseuse autour de la plaque. Genou et hanche normaux.

OBSERVATION N° 7

B... René, 9 ans.

Le 4 juin 1938. — Amené pour fracture fermée de la cuisse gauche.

Le 13 juin 1938. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Trillat).

Incision antérieure, plaque à 6 vis, immobilisation en flexion du genou à 90°.

Le 17 juin 1938. — Le cal est en voie d'organisation.

OBSERVATION N° 8

Te... Stéphanou, 15 ans.

Le 2 juin 1940. — L'enfant s'est fracturé le fémur gauche. Amené au service de garde de l'Hôtel-Dieu, il est

aussitôt mis en traction. Le 4 juin, il entre à la clinique chirurgicale infantile. La radiographie montre un trait de fracture au tiers inférieur du fémur gauche avec chevauchement des fragments.

Malgré la traction, il persiste un chevauchement important qui amène un raccourcissement de 1 cm. et demi.

Le 10 juin 1940. — OSTÉOSYNTÈSE (Professeur Tavernier).

Incision antérieure. Evacuation d'un gros épanchement intra-articulaire par ouverture du cul-de-sac sous-quadricipital.

Le trait est oblique. On pratique à peu près exactement la réduction en jeu de patience. Contention par plaque de Sherman de 8 cm. à 4 vis (par manque de plaque à 6 vis).

Le 27 juin 1940. — Ablation du plâtre et des fils, culotte plâtrée.

Le 3 juin 1941. — Il y a six mois que le plâtre a été enlevé. Marche bien, sans effort ni douleur. Ni raccourcissement ni atrophie de la cuisse. Flexion du genou limitée à 80°.

Excellent résultat fonctionnel et anatomique.

Radiographie. — Le cal est encore très volumineux, on ne voit aucune modification au contact de la plaque.

OBSERVATION N° 9

R... Guy, 9 ans.

Le 14 juin 1934. — Accident d'auto : plaie du cuir chevelu et fracture de cuisse.

Le 16 juin 1934. — On installe une traction continue par bande de sparadrap.

Le 24 juin 1934. — Devant l'absence de correction, on installe une traction par broche de Kirschner.

Le 4 septembre 1934. — Immobilisation en appareil plâtré. Il persiste 1 cm. et demi de raccourcissement.

Le 13 septembre 1934. — Sort du plâtre avec une crosse antéro-externe. La radiographie montre un chevauchement antéro-postérieur. Genou assez raide. Marche difficile et douloureuse.

Le 8 octobre 1934. — Devant le mauvais résultat obtenu, on décide une OSTÉOSYNTHÈSE (Professeur Tavernier).

Incision antérieure. Cal solide fixant un chevauchement important. Os soudé latéralement ; aux extrémités, le canal médullaire est fermé par de l'os très condensé. Section transversale et affrontement en marche d'escalier par taille à la scie électrique. Fixation des fragments par une plaque antérieure à 6 vis.

En fin d'intervention, on s'aperçoit qu'on a ainsi réalisé un important chevauchement et que le membre est en rotation externe exagérée. On ne retouche pas.

Le 30 octobre 1934. — Culotte plâtrée.

Le 26 janvier 1935. — Revient de Sainte-Eugénie. Marche depuis un mois assez solidement avec son plâtre. On ôte l'appareil.

Examen. — Toute petite crosse antéro-externe. Raccourcissement de 1 cm. et demi. Mobilité 180°-150°, pas de récurvatum.

Bons résultats fonctionnel et anatomique.

Radiographie. — Crosse du fémur. Cal de volume moyen sans aucune modification au niveau de la plaque qui adhère parfaitement.

OBSERVATION N° 10

Be... Henri, 11 ans.

Le 14 juillet 1939. — Accident d'auto, fracture de la cuisse droite. Mise en traction.

Successivement, traction au sparadrap, par botte plâtrée, par broche : la réduction reste très défectueuse.

Le 4 août 1939. — OSTÉOSYNTHÈSE (Professeur Taver-
nier).

Voie antérieure. Des coques osseuses néoformées relient
les deux fragments séparés par 2 cm. de tissu musculaire.

Champignon sortant du canal médullaire, déjà consistant ;
curetage ; réunion en jeu de patience ; plaque d'acier spé-
cial de 9 cm. à 6 vis.

La vis supérieure ne peut être mise, car le foret se casse
et ne peut être retiré. Opération correcte et satisfaisante.

Genou en demi-flexion.

Le 28 mars 1940. — Renvoyé avec culotte plâtrée, il n'a
pas fait la moindre mobilisation. Le plâtre trop serré a
ulcéré en avant de la rotule et a donné un gros œdème du
membre.

Marche encore avec hésitation (enfant de caractère très
difficile). Flexion du genou à 100°.

Petit allongement hypertrophique de 1 cm.

Radiographie. — Le cal est volumineux, d'aspect soufflé.
Cet aspect est maximum sur le côté de la diaphyse opposé
à la plaque. Celle-ci adhère à l'os sauf dans sa partie supé-
rieure où la vis fait défaut. La pointe du foret demeure dans
l'os qui ne présente aucune modification à son contact.

OBSERVATION N° 11

Ga... Robert, 15 ans.

Le 17 juillet 1937. — Chute d'un arbre. Fracture de
cuisse.

Radiographie. — Trait oblique au tiers moyen.

Le 18 juillet 1937. — Mise en traction.

Le 2 août 1937. — OSTÉOSYNTHÈSE (Professeur Taver-
nier).

La persistance du chevauchement pousse à intervenir,
tardivement, sur un membre très œdémâcié. Incision anté-

rieur ; fracture très oblique dans le plan frontal. Réduction et contention difficiles. Pose d'une plaque de Sherman de 9 cm. à 6 vis sur la face antéro-externe de l'os.

Deux vis sont posées sur le fragment supérieur. La troisième est sur l'interligne. Opération très laborieuse et hémorragique. Résultat final satisfaisant.

Plâtre antérieur.

Le 2 septembre 1937. — Sorti trop tôt par erreur de sa culotte plâtrée, genou encore un peu gros, quadriceps un peu atrophie, cal hypertrophique. La flexion atteint 135°.

Remis en culotte plâtrée.

Radiographie. — Enorme cal.

Le 20 septembre 1937. — Culotte plâtrée cassée. Consolidation bonne. Il peut marcher.

Le 19 mars 1938. — Très bon résultat fonctionnel, atrophie de 1 cm. à la cuisse. Pas d'allongement sensible. Flexion du genou pratiquement complète.

Radiographie. — La plaque demeure parfaitement tolérée, le cal de volume moyen.

OBSERVATION N° 12

Dur... Lucette, 8 ans.

Le 15 août 1931 a été renversée par une automobile. Soignée à l'hôpital de Mâcon, jusqu'au 15 octobre 1931, pour fracture du fémur droit.

Le Professeur Nové-Josserand, consulté, découvrit une scoliose statique due à un raccourcissement de 4 cm.

Le 21 novembre 1931. — Entre dans le service.

La cuisse est solide, mais raccourcie de 4 cm. Cal de volume moyen avec chevauchement du fragment supérieur en avant et en dehors. Mouvements de la hanche et du genou, normaux.

Le 25 novembre 1931. — OSTÉOSYNTÈSE (Professeur Tavernier).

Incision entre vaste-interne et droit-antérieur. Les deux fragments chevauchent, unis par un cal très solide qui ne se laisse pas entamer à la rugine ; les extrémités osseuses, pointues, sont affranchies à la cisaille. Réduction par flexion, mise bout à bout très laborieuse. Les os ont une forte tendance à se mettre en angulation, ce qui oblige à fixer la plaque de Sherman (9 cm., 6 vis) d'abord au fragment supérieur, puis à l'inférieur. Finalement bonne contention, qu'on croit consolider par une ligature au fil métallique. On oublie le dernier blocage aux vis.

Attelle plâtrée antérieur ; genou en flexion légère.

Le 25 novembre 1932. — Membre en rectitude, solide. Flexion, 100°. Allongement, 1 cm.

Le 5 janvier 1934. — Revient se faire enlever sa plaque sur demande du tribunal.

Marche correcte malgré 1 cm. 5 d'allongement. Rectitude parfaite. Hanche et genou très souples. Excellent résultat.

Ablation de la plaque : les vis tiennent peu, pas de séquestre, pas de fissure de l'os.

Le 26 mars 1938. — Revue sur convocation : marche, danse, fait des pointes.

Radiographie. — Cal à peine un peu gros. Fémur très légèrement incurvé en dehors. Allongement de 1 cm. 5.

OBSERVATION N° 13

Ga... Paul, 10 ans et demi.

Le 9 décembre 1931. — A reçu sur la cuisse droite le poids d'un de ses camarades.

Fracture de cuisse avec crosse importante. Raccourcissement de 4 cm.

Le 11 décembre 1931. — OSTÉOSYNTÈSE (Professeur Tavernier).

Voie antérieure. La fracture est très oblique, de réduction laborieuse. Plaque de 9 cm. à 6 vis, correctement appliquée.

Le 25 janvier 1932. — La cicatrice qui a un peu suppuré s'est correctement refermée. Pas de point douloureux à la pression.

Radiographie. — Le bout à bout est parfait, le cal très régulier. 1 cm. de raccourcissement ; pas d'amyotrophie.

Mouvements normaux ; la flexion à peine limitée provoque une douleur dans le foyer de fracture après l'angle droit.

Le 12 avril 1932. — L'enfant a récupéré une bonne fonction. Allongement de 1 cm. 5.

Radiographie. — Cal à peine visible. La plaque adhère intimement, la diaphyse ne présente aucune modification de structure à son niveau.

OBSERVATION N° 14

Br... Alice, 8 ans.

Le 5 novembre 1936. — Entre dans le service avec une fracture de cuisse datant de un mois et demi, traitée par traction continue et consolidée avec un cal vicieux.

Le 6 novembre 1936. — Devant l'importance du raccourcissement et le décalage en rotation, on décide une OSTÉOSYNTÈSE (Professeur Tavernier).

Incision externe. Fragments unis par un cal déjà solide d'os spongieux, péniblement libéré à la rugine.

Par traction à la vis, on réduit à 1 cm. un chevauchement de 4 à 5 cm. Assez bonne coaptation des fragments. Contention par une plaque à 6 vis en *acier spécial*. Les vis mordent mal dans un os déjà raréfié et ne peuvent être ser-

rées à bloc. Consolidation par deux ligatures au crin triple.

Le 16 novembre 1937. — Ablation de la plaque ; intervention facile, la plaque n'a subi aucune oxydation.

Les vis sont encore serrées à bloc, la plaque n'est pas recouverte et l'os à son contact paraît normal.

OBSERVATION N° 15

Is... Maurice, 5 ans.

Le 26 août 1937. — Fracture spiroïde de la diaphyse fémorale gauche. Raccourcissement important avec rotation externe de la jambe. Tentative de réduction infructueuse.

Deux autres tentatives sans résultat.

On soupçonne une interposition musculaire et l'ostéosynthèse est décidée, malgré l'âge limite.

1^{er} septembre 1937. — OSTÉOSYNTHÈSE (X...).

Incision antérieure entre droit-antérieur et vaste-externe. Le crural est très dilacéré par le fragment supérieur taillé en bec de flûte.

Réduction simple par angulation. Contention à l'aide d'un davier de Heitz-Boyer. Mise en place d'une plaque à 6 vis en acier inoxydable. Opération sans incident.

Attelle plâtrée antérieure.

Le 9 novembre 1937. — Très bon état général et local.

Le 9 février 1938. — L'enfant a marché depuis d'une façon très satisfaisante ; hanche et genou extrêmement souples. (L'enfant touche ses fesses avec son talon.) Amyotrophie de 2 cm. à la cuisse. Pas de raccourcissement.

Radiographie. — Léger épaissement des corticales au niveau de l'ancien foyer de fracture. La plaque n'est pas recouverte, elle adhère à l'os de façon intime. On ne note pas la moindre modification osseuse à son niveau.

OBSERVATION N° 16

Vi... François, 10 ans 1/2.

Le 5 octobre 1932. — Fracture de cuisse par chute sur le genou. Raccourcissement de 4 cm.

Mise en traction, sans résultat sur le raccourcissement.

Le 13 octobre 1932. — OSTÉOSYNTÈSE (Professeur Tavernier).

Incision antérieure. Réduction en jeu de patience ; bonne contention par une plaque de 9 cm. à 6 vis.

Le 27 octobre 1932. — A fait un peu de température, autour de 38° pendant 2 à 3 jours.

Le 7 février 1933. — Sort du plâtre, bon résultat, le cal est gros. La flexion du genou atteint 80°. La longueur des deux membres est égale.

Le 15 mars 1938. — Revu sur convocation. Résultat magnifique. Le quadriceps du côté opéré a à peine 1 cm. de moins.

Mouvements de la hanche et du genou normaux. Allongement du côté opéré de 1 cm.

Radiographie. — Fémur un peu gros, mais homogène. Les hyperostoses périphériques se sont résorbées.

La plaque paraît recouverte sur son tiers supérieur. Les vis mordent toujours dans une compacte sans trace de décalcification.

OBSERVATION N° 17

Cr... Raymond, 11 ans.

Le 14 août 1935. — Fracture de cuisse par chute. Gros œdème, température à 38°1.

Mise en traction : Le raccourcissement, les douleurs et la température persistent.

Le 24 août 1935. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Brunat).

Incision externe. Réduction aisée. Mise en place d'une plaque à 4 vis. Au cours de la pose, le tournevis décapite la vis la plus supérieure. Cependant, la fixation est bonne.

Le 12 septembre 1935. — Suppression de l'attelle. Mobilisation passive du genou.

Le 18 octobre 1935. — Culotte plâtrée.

Le 16 novembre 1935. — Ablation de la culotte. La cuisse est solide.

Le 6 février 1936. — Revu avec 1 cm. d'allongement. L'enfant est en excellent état général. La marche est normale et solide. Résultat excellent.

Radiographie. — Le cal est de volume normal. La plaque n'est pas recouverte et semble se détacher de l'os à la partie inférieure sur une longueur d'un 1/2 cm. Pas de réaction osseuse à son voisinage.

OBSERVATION N° 18

Fl... Martin, 7 ans.

Le 17 octobre 1935. — Fracture du fémur par choc direct.

Radiographie : angulation, gros chevauchement. Mise en traction : le raccourcissement persiste.

Le 23 octobre 1935. — OSTÉOSYNTÈSE (Professeur Tavernier).

Incision antéro-externe. Réduction facile par tractions sur le pied. Contention par davier de Heitz-Boyer ; pose très correcte d'une plaque de 9 cm. à 6 vis. Opération très satisfaisante. Attelle plâtrée. Suites très simples.

Le 10 mars 1936. — Par erreur a été laissé en plâtre jusqu'à ce jour. Flexion du genou : 90° ulcération de la cicatrice. Pas de différence de longueur des membres.

Le 4 avril 1936. — Revu, marche correctement, sans

boiterie. Membres inférieurs égaux. Flexion du genou jusqu'à 45°.

Le 19 mars 1938. — Revu sur convocation. Marche et court normalement, ne souffre nullement.

Atrophie de 1 cm. de la cuisse. Allongement insignifiant de 0 cm. 5. Flexion complète du genou.

Radiographie. — Epaississement à peine marqué du fémur droit. La plaque adhère parfaitement à l'os qui ne présente aucune réaction à son voisinage.

OBSERVATION N° 19

Mar... Rémy, 6 ans.

Le 5 mai 1937. — Fracture du tiers moyen de la diaphyse fémorale droite. Gros chevauchement des fragments, irréductible.

Le 12 mai 1937. — OSTÉOSYNTHÈSE (Docteur Trillat).

, Ostéosynthèse typique par voie antérieure en utilisant une plaque à 6 vis dont une seule a foiré. Fermeture totale; plâtre pelvi-dorso-pédieux.

Le 18 juin 1937. — Culotte plâtrée.

Le 24 juillet 1937. — Revient, bon état, pas de raccourcissement, pas de déviation.

Le 14 août 1937. — Ostéosynthèse solide, en excellente attitude. Allongement de 1 cm.

Flexion du genou facile jusqu'à 45°.

Le 17 mars 1938. — Revient sur convocation : marche très bien, résultat satisfaisant.

Radiographie. — Pas de trace de décalcification au niveau de la plaque ou des vis. Le cal est à peine apparent.

Allongement de 2 cm. du côté opéré.

OBSERVATION N° 20

Moll... Nicolas, 7 ans.

Le 3 novembre 1932. — Fracture récente du fémur avec grosse hydarthrose du genou.

Raccourcissement de 6 cm.

Radiographie. — Fracture très oblique à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen. Le trait se prolonge en haut jusqu'au grand trochanter.

Le 8 novembre 1932. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Pouzet).

Fracture spiroïde à très long trait. Plaque à 4 vis, correctement vissées. La réduction est bonne, l'opération satisfaisante.

Le 29 novembre 1932. — La rectitude est parfaite. On ne note pas de différence de longueur.

Le 28 août 1941. — Revu, le résultat de la synthèse de cuisse faite dans le service est très satisfaisant, tant au point de vue fonctionnel qu'au point de vue anatomique. Il y a simplement 3 cm. 5 d'atrophie au niveau de la partie moyenne de la cuisse. Pas de raccourcissement. Flexion du genou complète. Allongement du côté opéré : 1 cm.

Radiographie. — Très légère hyperostose fusiforme qui paraît inclure la plaque, sans la moindre modification de structure à son contact.

OBSERVATION N° 21

Au... Jean, 7 ans.

Le 31 janvier 1938. — Fracture de la cuisse droite.

Radiographie. — Fracture sous périostée avec déplacement antéro-postérieur. Mise en traction : aucune amélioration.

Le 14 février 1938. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Trillat).

Réduction facile, on place une plaque à 4 vis. Opération satisfaisante.

Le 3 mai 1938. — Revient se montrer en parfait état. La flexion du genou est encore limitée à 90°.

Le 25 octobre 1941. — Revient sur convocation. Résultat très satisfaisant. Flexion du genou complète, fémurs égaux, atrophie de la cuisse : 1 cm.

Radiographie. — Tolérance parfaite de la plaque. Aucun signe de décalcification.

FRACTURES D'AVANT-BRAS

OBSERVATION N° 22

Ge... Paul, 15 ans.

Le 17 janvier 1934. — Entre avec une fracture des deux os de l'avant-bras, réduite et mise en plâtre par un médecin.

13 jours après, on ôte le plâtre et l'examen révèle : Déformation en dos de fourchette. Prosupination très limitée (40°). Extension du poignet à peine perceptible.

Radiographie. — Montre une fracture des deux os au-dessus de l'épiphyse inférieure, énorme chevauchement, le fragment radial supérieur chevauche en avant et en dedans, le fragment cubital en dedans.

Le 24 janvier 1934. — OSTÉOSYNTÈSE (Professeur Tavernier).

Avivement facile des fragments ; fixation par deux agrafes de Dujarrier. Immobilisation en demi-supination.

Le 22 février 1934. — Sort du plâtre consolidé en bonne position. Prosupination encore limitée des deux tiers.

Le 1^{er} mars 1934. — Pronation normale ; supination diminuée de moitié.

Le 12 mai 1934. — Restitution intégrale de la forme et de la fonction.

Radiographie. — Le cal est à peine visible. On ne note aucune réaction osseuse autour des agrafes.

OBSERVATION N° 23

J... Marie-Louise, 12 ans.

Le 26 avril 1935. — Fracture itérative, après un an, des deux os de l'avant-bras.

Radiographie. — Traits en escalier ; angulation radiale antérieure, cubitale légèrement externe.

Le 27 avril 1935. — Tentative de réduction : infructueuse.

Le 3 mai 1935. — OSTÉOSYNTHÈSE. Cal déjà en voie de formation. Interposition musculaire radiale.

Réduction en jeu de patience, contenue par plaque à 4 vis sur chaque os.

Le 4 juillet 1935. — On ôte le plâtre. Coude un peu raide (65° à 125°). Pro-supination un peu limitée.

Le 8 août 1935. — Coude assoupli ; supination complète ; la pronation reste limitée à mi-course. Gros cal exubérant sur le radius.

Le 9 novembre 1935. — Très bon état. La pronation est à peine limitée.

Le 4 octobre 1938. — Fonction et forme parfaites. Pas d'amyotrophie, pas de modification en longueur. Il manque 20° à la pronation, la supination est à peine exagérée.

Radiographie. — Bonne tolérance des plaques, au niveau desquelles existe simplement une légère hyperostose fusiforme des deux os.

Le 30 mai 1940. — Etait allée très bien, avec fonction et

forme parfaites, jusqu'à ces jours, puis apparition d'une petite tuméfaction.

Le 12 juin 1940 : Ablation des plaques. — La plaque cubitale est si profondément encastrée dans un os nouveau de 6 à 8 mm. d'épaisseur, que sa découverte est très difficile. La plaque radiale est légèrement recouverte sur ses bords. L'une et l'autre paraissent bien tolérées. Les vis sont dures à dévisser. Le matériel d'ostéosynthèse prélevé aseptiquement est envoyé au laboratoire pour culture.

Résultat. — Plaque radiale : cultures stériles. Plaque cubitale : rares colonies de staphylocoques blancs.

Suites excellentes.

OBSERVATION N° 24

B... Georges, 12 ans.

Le 31 octobre 1933. — Fracture des deux os de l'avant-bras, réduite difficilement sous écran.

Le 17 mars 1934. — Fracture itérative. Réduction : la tentative laisse persister un chevauchement et une angulation du radius.

Le 27 mars 1934. — OSTÉOSYNTHÈSE (Professeur Tavernier).

Pose sur le radius d'une plaque de 6 cm. à 4 vis (2 moyennes périphériques, 2 petites centrales). Plâtre.

Le 8 octobre 1938. — Résultat fonctionnel parfait. Il manque quelques degrés à la pronation. La supination est légèrement exagérée.

Radiographie. — Donne l'impression d'un radius un peu trop long par rapport au cubitus. Mais à la palpation, la position des styloïdes est identique des deux côtés.

Légère hyperostose fusiforme autour de la plaque radiale, à peine plus marquée que sur le cubitus qui n'a pas reçu de prothèse. Adhérence parfaite de la plaque,

OBSERVATION N° 25

Ch... Louis, 12 ans.

Le 23 juin 1930. — Fracture des deux os de l'avant-bras au tiers supérieur.

Radiographie. — Léger déplacement de profil, un peu de chevauchement

Le 25 juin 1930. — Tentative de réduction : plâtre.

Radiographie. — La réduction est mauvaise. Le fragment supérieur du radius plonge dans l'espace interosseux.

Le 27 juin 1930. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Michel).

Abord en arrière du long-supinateur. Mise bout à bout. Pose d'une plaque maintenue par 2 vis supérieures et une vis dans l'épiphyse radiale inférieure (plaque de Lambotte en acier banal doré). Plâtre en flexion à 90°. Main en supination.

Suites très simples.

Le 23 août 1930. — Sorti du plâtre : l'avant-bras est solide : gros cal radial. Mobilité 170°-95°.

Le 10 octobre 1930. — Très bon résultat. La plaque est encore en place. La pronation est complète, la supination très légèrement limitée.

Radiographie. — Hyperostose fusiforme au niveau de la plaque qui ne paraît plus adhérer à l'os. Raréfaction osseuse autour de la vis inférieure qui a bougé et paraît ne plus tenir.

OBSERVATION N° 26

Pe... Albert, 9 ans.

Le 4 septembre 1937. — Fracture des deux os de l'avant-bras gauche à la partie moyenne. Réduction sous AG : défectueuse.

Le 10 septembre 1937. — OSTÉOSYNTHÈSE (Docteur Cuilleret).

Le fragment radial est en avant et en dedans. L'engrènement est impossible. Pose d'une plaque à 4 vis. Rien sur le cubitus.

Pâtre.

Le 10 octobre 1937. — Ablation du plâtre ; la fracture est consolidée, la prosupination normale.

Le 20 septembre 1938. — Revu en excellent état fonctionnel. Très légère incurvation des os de l'avant-bras.

Radiographie. — Le cal radial n'est pas différent du cal cubital. On ne note aucune réaction osseuse autour de la plaque.

OBSERVATION N° 27

Gh... Pierre, 12 ans.

Le 20 septembre 1937. — Fracture des deux os de l'avant-bras à la partie moyenne.

Tentative de réduction : le déplacement des fragments persiste.

Nouvelle tentative : encore plus imparfaite.

Le 22 septembre 1937. — OSTÉOSYNTHÈSE.

Réduction facile à l'aide de deux davier. Il existait une masse musculaire interposée : 2 plaques à 4 vis, la plaque cubitale, qui ne paraît pas indispensable, est posée par prudence.

Le 26 octobre 1937. — Sort du plâtre. Pronation complète. Supination diminuée de moitié. Le coude est encore raide.

Le 30 novembre 1937. — Avant-bras en rectitude parfaite. La prosupination est limitée à 40° environ autour d'une position moyenne.

Radiographie. — Les cals sont normaux de forme et de volume. La plaque adhère parfaitement à l'os.

OBSERVATION N° 28

R... Suzanne, 12 ans 1/2.

Le 14 mars 1938. — Fracture des deux os de l'avant-bras droit au tiers moyen avec gros déplacement. Le fragment supérieur est basculé en avant et en dedans.

Réduction sous traction continue : très insuffisante.

Le 16 mars 1938. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Trillat).

On commence par le cubitus. Contention par deux plaques à 4 vis. Gouttière plâtrée postérieure.

Le 3 mai 1938. — Sort du plâtre. Le résultat et la position sont parfaits.

Le 16 juin 1938. — Consolidation complète. Rectitude absolue de l'avant-bras, supination pratiquement complète. Pronation légèrement diminuée.

Radiographie. — Les cals sont à peine visibles, les corticales très légèrement augmentées de volume. Aucun espace mort entre plaque et os. Pas de réaction anormale autour des vis.

OBSERVATION N° 29

Ar... Charles, 12 ans.

Le 15 avril 1938. — Fracture des deux os de l'avant-bras par choc indirect (fracture itérative).

Radiographie. — Trait au tiers moyen. Angulation et chevauchement.

Le 16 avril 1938. — OSTÉOSYNTÈSE (Docteur Trillat).

Synthèse première du radius, seconde du cubitus. Pose de deux plaques à 4 vis. Opération très satisfaisante.

Radiographie. — Corticale à peine épaissie. Les plaques adhèrent parfaitement, pas de réaction osseuse anormale.

CHAPITRE V

ANALYSE DES RESULTATS

Nous avons rapporté 29 observations :

21 ostéosynthèses de cuisse ;

8 ostéosynthèses d'avant-bras.

Toutes ont été pratiquées avec des plaques métalliques. Celles qui sont antérieures à 1934 étaient par plaques de Lambotte en acier doré ou de Sherman en acier au carbone. Une seule d'entre elle présentait de la raréfaction osseuse autour de la plaque et des vis. Les synthèses qui ont suivi 1934 ont été pratiquées par plaques de Sherman en acier inoxydable.

Deux ablations de matériel ont été nécessaires.

Une suppuration précoce avec phénomènes généraux graves.

Une suppuration tardive.

Dans tous les autres cas, la tolérance de la synthèse a été parfaite.

Nous avons également retrouvé dans les archives du service 15 ostéosynthèses de l'humérus :

3 plaques de Sherman ;

1 fil ;

2 clous ;

9 agrafes de Dujarrier.

Toutes ont été suivies de succès. En particulier on ne note pas d'accidents provenant d'une intolérance de matériel.

D'autres ostéosynthèses de cuisse sont trop récentes pour que nous discussions à l'heure actuelle la réaction de l'os à la plaque. Aucune n'a présenté d'incidents.

Nous avons passé sous silence quelques observations, les malades n'ayant pas répondu aux convocations. Tout porte à croire que les résultats étaient bons dans l'avenir éloigné comme il l'avaient été dans l'avenir proche.

Sur toutes les observations que nous rapportons on est intervenu trois fois pour retirer la plaque :

Une fois pour une fistulette tardive apparue cinq ans après une synthèse des deux os de l'avant-bras : les deux plaques étaient légèrement encastrées dans de l'os néoformé. Les vis prenaient dans de l'os toujours compact, il n'y eut cependant aucune difficulté à retirer ce matériel qui était parfaitement toléré (plaques non oxydées).

Une seconde intervention pour suppuration : le débridement de la fistule mena non pas sur la plaque mais sur un séquestre. La prothèse était même recouverte d'une mince pellicule d'os nouveau et n'était pas oxydée.

La troisième ablation eut lieu sur demande du tribunal, trois ans après une synthèse du fémur : les vis sont aisément retirées, la plaque adhère peu à l'os qui ne présente aucune modification à son contact (elle n'est pas oxydée).

Nous avons examiné les radiographies effectuées



Auth... Jean (Obs. N° 21).
Ostéosynthèse par plaque de
Sherman. — Radiographie 3
ans après.

Très bonne tolérance.



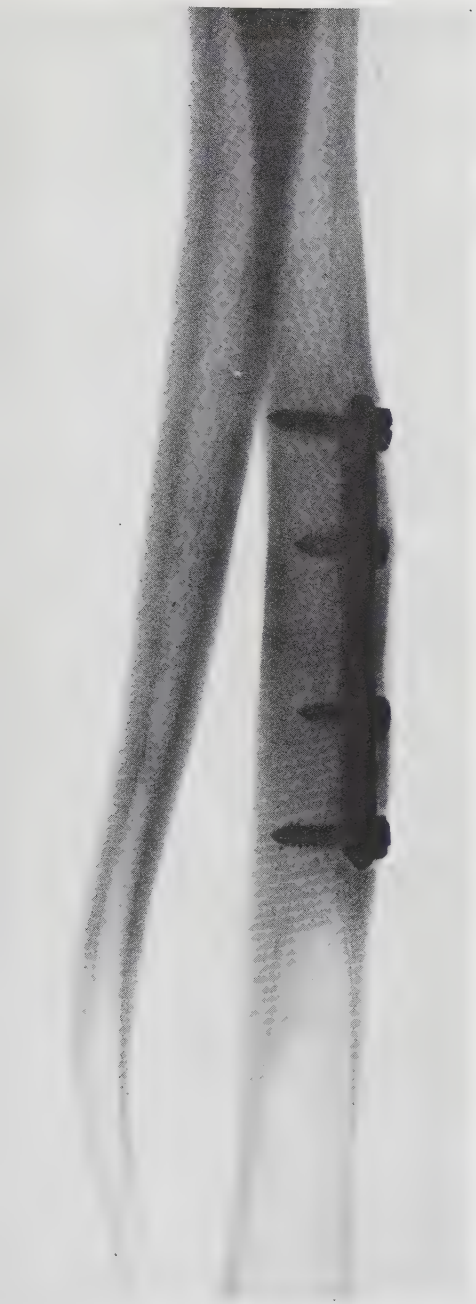
Vau... Pierrette (Obs. N° 6).
Ostéosynthèse par plaque de
Sherman. — Radiographie 3
ans après.

Très bonne tolérance.

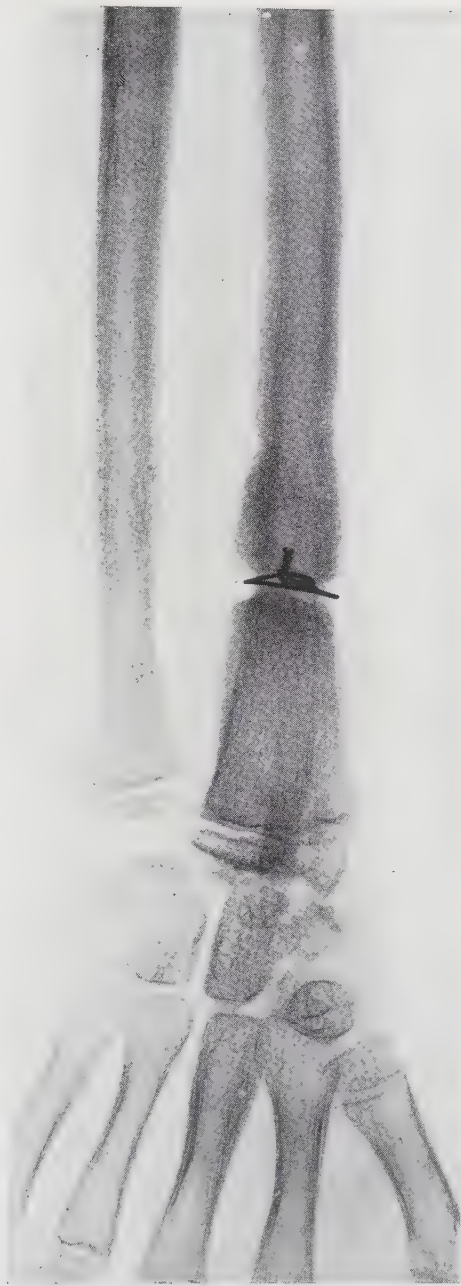


Cath... André (Obs. N° 3).
Ostéosynthèse par plaque de
Sherman. — Radiographie 2
ans après.

Très bonne tolérance.



Be... Georges (Obs. N° 24).
Ostéosynthèse par plaque de
Sherman. — Bonne tolérance
(Radiographie 5 ans après l'os-
téosynthèse).



Lo... Julien. — Ostéosyn-
thèse par fil de bronze d'alu-
minium. — Mauvaise tolé-
rance

quelques années après les ostéosynthèses qui ont conservé leur matériel : on ne note pas un seul aspect d'ostéite raréfiante. Les cals sont quelquefois un peu volumineux, mais jamais exubérants. Les synthèses de l'avant-bras, qui n'ont nécessité qu'une plaque sur le radius, ne montrent aucune différence entre les cals des deux os. Sur le cliché de profil la plaque paraît quelquefois encastrée dans la compacte, voire recouverte d'os nouveau. Jamais on ne note le moindre espace mort entre la plaque et l'os ; on n'a jamais l'image de vis jouant dans une cavité agrandie ou décalcifiée. Nous ne trouvons dans ces observations rien qui ressemble à un retard de consolidation. Il n'y a pas d'exemple de pseudarthrose ni de fracture itérative.

Sur 21 ostéosynthèses de cuisse, nous notons :

1 cas où l'allongement du membre fracturé égale 5 cm. ;

1 cas où l'allongement du membre fracturé égale 2 cm. ;

11 cas où il varie entre 0 cm. 5 et 1 cm. 5 ;

6 cas où il est nul ;

2 cas où l'on constate au contraire des raccourcissements respectifs de 3 cm. et de 1 cm. 5.

CHAPITRE VI

REFLEXIONS SUR LES RESULTATS

La conclusion qui s'impose après avoir lu cette série d'observations, c'est qu'en général le matériel est parfaitement toléré. Nous avons exposé quelques succès ; il y a des opérés dont nous relatons l'observation qui ont conservé des séquelles de leur blessure. Elles sont exceptionnelles d'ailleurs, et toujours imputables à l'intervention, jamais au matériel de prothèse lui-même.

Nous n'insisterons pas sur l'observation n° 5 qui relate un cas de suppuration. Il s'agissait d'une faute dans la stérilisation du matériel. Nous gardons aussi le souvenir d'un enfant qui mourut dans le collapsus quelques heures après une ostéosynthèse de cuisse. Il s'agissait d'un enfant de 3 ans et demi. L'ostéosynthèse comme toute intervention sanglante est à proscrire à cet âge-là. Deux cas particuliers nous arrêteront un instant :

Un cas de suppuration tardive (Obs. n° 23) ; il s'agissait d'une faute légère dans l'asepsie de l'intervention ou bien d'une infection légère par la cicatrice : la culture des plaques donna naissance à des colonies de staphylocoques dorés.

Nous avons aussi retrouvé un cas d'intolérance précoce du matériel ayant nécessité l'ablation :

OBSERVATION

Lop... Julien, 12 ans.

Arthrodèse du poignet pour séquelle de paralysie infantile. Le greffon radial est fixé sur son lit osseux par un fil de bronze d'aluminium. Trois mois après l'immobilisation du poignet n'est pas parfaite. Il persiste un léger degré de flexion et une radiographie pratiquée montre une très mauvaise tolérance du fil qui a creusé un sillon dans le radius.

Ablation. — Le sillon d'inclusion est profond de 3 mm. et l'on note au-dessus de lui une zone ramollie de couleur rosée. Le fil a été en somme aussi mal toléré par l'os que par les parties molles.

Cette observation illustre de façon parfaite les travaux que nous avons cités plus haut et rappelle l'observation de Guérin qui, en 1936, condamnait la synthèse chez l'enfant pour un incident analogue qu'il eut avec un fil de bronze.

Si les raideurs articulaires peuvent paraître fréquentes, elles ne sont nullement imputables à la présence d'une prothèse, mais dues aux immobilisations post-opératoires. Notons qu'elles sont toujours fugaces et rapidement récupérables par la simple mobilisation. De même que les amyotrophies, ces limitations fonctionnelles sont encore bien plus considérables dans les suites du traitement orthopédique. Un des nombreux avantages de l'ostéosynthèse, c'est bien de n'imposer qu'une immobilisation post-opératoire minima.

L'existence d'un allongement de l'os opéré est pour ainsi dire constante lorsqu'il s'agit du fémur. Cela a pu paraître un argument contre l'ostéosynthèse. Cet allongement anormal d'un os irrité est déjà signalé par Ollier. Le Professeur Tavernier, sur la foi des travaux de Marique, l'avait d'abord attribué à l'irritation causée par la plaque, malgré l'absence de signes cliniques et radiologiques de cette irritation. Il se disposait à enlever toutes les prothèses de ses opérés, lorsqu'il revit un malade dont la plaque avait été retirée par un autre chirurgien, et qui n'en présentait pas moins un allongement de 2 cm. Un examen systématique de toutes les fractures non opérées permet alors de retrouver un allongement aussi fréquent et, en particulier, l'histoire d'un blessé qui, parti avec un raccourcissement de 2 cm., guérit avec un allongement de 2 cm. Ce n'est donc ni l'intervention, ni la plaque qui sont causes de ce phénomène, mais la fracture elle-même. Malheureusement, de bienvenus qu'ils étaient dans les fractures réduites sans intervention où le chevauchement persiste souvent, ces allongements deviennent gênants après des ostéosynthèses qui réalisent le bout à bout. Bien que ne se modifiant plus par la suite, cet allongement n'est généralement pas gênant, car il demeure minime. Nous signalons bien un cas du Professeur Tavernier où il atteignait 5 cm. ; c'est le seul cas chirurgical, nous dit Verbrugge, où cet allongement a eu une répercussion fâcheuse au point de vue fonctionnel. Quoi qu'il en soit, il n'est pas possible à l'heure actuelle de prévenir cet allongement hypertrophique.

On peut trouver dans la littérature chirurgicale d'autres nombreux cas d'échecs. On les a montés en épingle pour critiquer l'emploi de l'ostéosynthèse chez l'enfant : ils sont pourtant toujours consécutifs à une erreur de technique opératoire. En particulier tous les cas étiquetés mauvaise tolérance du matériel, tous les cas de pseudo-ostéites raréfiantes, tous les cas de fractures itératives, sont dus à une fixation défectueuse de la prothèse.

C'est là un des points capitaux de la méthode. Tous les chirurgiens qui ont la pratique de l'ostéosynthèse insistent sur cette rigidité de l'ensemble os-plaque. Lambotte et Verbrugge nous disent :

« Tout corps étranger qui ballotte amène de l'ostéite raréfiante et s'élimine fatalement. Ce n'est pas tant la nature chimique du métal qui importe dans une ostéosynthèse, mais bien ses qualités mécaniques, et le chirurgien. »

Donc, après une réduction parfaite des fragments, il importe d'effectuer un vissage des plus soigneux de l'appareil métallique, de manière à « coller » cette plaque à l'os, pour qu'il n'existe pas d'espace mort entre la plaque et lui.

Une fois l'ostéosynthèse terminée et avant de fermer les tissus, il faut pouvoir imprimer des mouvements énergiques à la région opérée sans provoquer la moindre mobilisation au niveau du foyer de fracture.

Les plaques doivent, pour répondre à tous ces desiderata, être longues, solides, c'est-à-dire épaisses et résistantes, et modelables pour bien épouser la forme de l'os, du fémur en particulier qui est dans son ensemble légèrement curviligne.

Les vis, nous dit Frédet, seront au moins au nombre de six, trois sur chaque fragment, car s'il n'y en avait que deux, l'une d'entre elle peut sauter et celle qui reste est incapable de maintenir la prothèse. Elles seront résistantes, avec un pas assez large pour qu'entre les filets successifs subsiste assez d'os pour donner une bonne prise. Le filet sera assez saillant pour mordre profondément l'os.

Moyennant l'emploi d'un tel matériel, la contention peut être parfaite, si la technique de l'opérateur est éprouvée. Sinon, gare aux accidents, et fatalement c'est le métal qu'on incriminera.

Reste la question des fractures itératives. C'est, nous dit le Professeur Tavernier, la question la plus énigmatique, l'objection la plus sérieuse. D'abord il s'agit de s'entendre sur les termes : ce qu'on a qualifié de fractures itératives précoces, avant le troisième mois, ne sont en réalité que de simples retards de consolidation. L'ostéosynthèse retarde la consolidation des fractures pendant trois mois. Cela n'est peut-être pas tant dû à la plaque elle-même et à son processus inhibiteur de l'ostéogénèse qu'au bout-à-bout de la réduction. C'est ce que nous montrent les suites de bien des fractures réduites orthopédiquement, avec bout à bout parfait. Si on laisse marcher trop tôt, sans la garantie d'une culotte plâtrée, les enfants opérés en se fiant uniquement à la rapidité de consolidation de l'os chez le jeune, on risque des déboires : plaques cassées, vis arrachées et angulation du fémur. C'est que le cal n'était pas solide, et cette absence de consolidation

était masquée par la prothèse qui n'a pu suffire à maintenir la rigidité d'un bras de levier aussi long.

Les vraies fractures itératives se voient après les ligatures osseuses, exceptionnellement après la contention par plaques. Elles surviennent après six mois, et la radiographie nous montre alors des extrémités osseuses remaniées et décalcifiées avec prolifération abondante d'os nouveau. Il semble qu'il faille incriminer la striction ou les vastes dénudations sous-périostées qui compromettent gravement l'irrigation sanguine de l'os. Il va désormais se comporter comme un greffon, subir pour sa réhabilitation des remaniements importants et passer vers le sixième mois par une période d'affaiblissement.

On a signalé enfin des cas de suppuration aseptique chez des sujets qui ont toléré leurs plaques très longtemps sans troubles. Masmonteil en rapporte, Gérard dans sa thèse publie un cas du médecin capitaine Quary. Ce dernier soulève l'hypothèse d'une idiosyncrasie, d'une susceptibilité individuelle. Cette opinion est confirmée par le Docteur Lasserre, de Bordeaux, qui a pensé à faire des intradermo-réactions avec des dilutions étendues de sels métalliques provenant des plaques.

Que faut-il penser de ces suppurations dites aseptiques? On a bien pratiqué des examens de laboratoire, et les cultures sont demeurées stériles. Les étuves sont suffisamment éloignées des salles d'opération pour qu'une réponse négative n'ait pas une valeur absolue. On a bien parlé également d'une localisation autour de la plaque, corps étranger, d'une infection

générale. Il n'en demeure pas moins vrai que bien souvent la plaque était tout bonnement septique. Des germes peu virulents n'ont pu devenir pathogènes qu'au bout de quelques mois et donner lieu alors à de petites suppurations interminables qui nécessitent l'ablation. Troubles dus à la prothèse? Oui, bien sûr, mais à une prothèse incorrecte, souillée. Cela, c'est un facteur opératoire et un facteur évitable.

En conclusion, nous nous permettrons d'affirmer que la tolérance d'un appareillage métallique correct, bien fixé, parfaitement stérile, et en métal adéquat, est pratiquement infinie. Tous les incidents sont étrangers à la prothèse et par cela même parfaitement évitables.

CHAPITRE VII

QUELQUES POINTS DE TECHNIQUE

Il n'est pas dans notre intention de décrire ici en détail toutes les techniques d'ostéosynthèse chez l'enfant. Un tel chapitre n'entrerait pas dans les cadres que nous nous sommes fixés pour ce travail, et il ne serait qu'une répétition des techniques utilisées chez l'adulte.

Nous ne nous intéresserons à la technique opératoire qu'en tant qu'elle est facteur de tolérance du matériel. La valeur des résultats que nous apportons, tant pour la statistique de l'hôpital Stuyvenberg d'Anvers que pour celle de la clinique d'Orthopédie et de Chirurgie infantile de Lyon, n'est pas discutable. Il nous paraît bon de montrer à quoi ces succès sont dus, quelles sont les conditions que doit remplir le chirurgien pour que la tolérance du matériel métallique demeure parfaite, comme elle peut l'être.

QUAND DOIT-ON FAIRE L'OSTÉOSYNTHESE? — Les timides, ceux qui redoutent l'intervention, conseillent d'attendre le plus possible en essayant de réduire la fracture par la méthode non sanglante. Il faut essayer de réduire par cette méthode : dans toutes nos observations des tentatives de réduction ont été effectuées.

Mais faut-il attendre lorsque la réduction s'avère impossible? En opérant tôt, on n'a pas à redouter les rétractions musculaires qui rendent l'intervention pénible et surtout on évite d'apporter des désordres dans le cal en formation. Leriche et Policard apprennent que le cal s'ébauche chez l'enfant dès le sixième jour. Déjà, à cette date, les phénomènes d'imbibition œdémateuse préosseuse ont eu lieu. Le traumatisme, l'hématome profond vont gravement compromettre ce début de travail osseux. D'autre part, tous les cas d'opérations laborieuses, tous les cas de piètres résultats anatomiques ont suivi des synthèses tardives, sur des fractures déjà vicieusement consolidées.

En pratique, on arrive très vite à se rendre compte que les manœuvres sous écran, que les tractions continues par sparadrap ou broche de Steinmann demeurent infructueuses. A ce moment-là, il faut penser à l'interposition musculaire et prendre une décision opératoire précoce. Seuls l'état de la peau ou l'œdème du membre demeureront des contre-indications provisoires.

L'ostéosynthèse sera aussi précoce que possible.

L'ASEPSIE. — Nous le savons déjà, elle doit être parfaite. Elle est rendue quelque peu difficile par les manœuvres à distance que le chirurgien doit exécuter sur le membre. Pour les fractures de cuisse, il est commode à cet égard de placer le blessé sur le pelvi-support, les deux membres allongés au-dessus de la tige du tracteur à vis que l'on fixe à la broche de Kirchner. Toutes les manœuvres nécessitées par la réduction s'ef-

fectuent à distance du champ opératoire par un aide placé aux pieds du blessé. Chirurgien et aides doivent considérer les gants comme septiques et n'opérer qu'à bout d'instrument. Il est bon de ne jamais introduire le doigt dans la plaie. Ajoutons que l'enfant offre malgré tout des possibilités de lutte contre l'infection entièrement neuves, certainement plus grandes que celles de l'adulte. Ce ne doit pas être une raison pour négliger les règles de l'asepsie la plus absolue.

LE DÉPÉRIOSTAGE. — C'est certainement un des temps opératoires qui influera le plus sur l'avenir de notre fracturé. Les fragments osseux doivent être soigneusement dépériostés ; ils doivent l'être à minima. Il est évident qu'un manchon périosté largement dénudé autour du foyer de fracture va faire de l'os en quantité et donner lieu à ces gigantesques cals fusiformes que l'on a trop considérés comme des réactions osseuses à la plaque. Nous connaissons les troubles qu'il amène dans la vascularisation des fragments et leur rôle dans la genèse des fractures itératives tardives. Verbrugge, convaincu de l'intérêt qu'il y a à ne pas gratter la couche superficielle de la compacte, emploie une spatule mousse. Le Professeur Tavernier est toujours fidèle à la rugine d'Ollier, qui donne entre ses mains des résultats au moins équivalents.

LE CHOIX DE LA PROTHÈSE. — Le Professeur Tavernier utilise couramment des plaques de Sherman d'un modèle renforcé en épaisseur et des vis de Sherman, courtes, ne mordant que sur une corticale. Toute la prothèse est en acier coulé inoxydatable. Les plaques

ont des dimensions variables avec l'âge du blessé, mais elles sont toujours longues. Il les choisit autant que possible à 6 trous.

LA RÉDUCTION. — Elle doit s'opérer par des manœuvres douces, par des tractions lentes et continues, à la vis par exemple. Jamais de brusques manœuvres de force, brutales et choquantes. Dans les traits obliques on obtient souvent l'engrènement en jeu de patience. Il ne faut pas perdre de vue pour cela la direction axiale du membre dont la garantie est confiée à l'aide qui opère des rotations dans un sens ou dans l'autre. L'emploi de la table orthopédique pour les fractures fémorales est à peu près indispensable.

Les fractures anciennes, avec gros chevauchement fixé par la rétraction musculaire, réclameront des manœuvres plus brutales : tel est le procédé de l'angulation, souvent très dangereux, car il crée au plus haut point ce choc traumatique osseux si redoutable chez l'enfant. Il vaut mieux carrément réséquer à la scie un peu de la diaphyse, ce qui ne présente aucun inconvénient, puisque les fractures entraînent toujours des allongements importants.

LA POSE DE LA PLAQUE. — Il s'agit maintenant, après toilette du foyer de fracture, de contenir les fragments aussi correctement que possible. Si la réduction n'est pas parfaite, du jeu s'établira tôt ou tard avec la prothèse et l'ostéite raréfiante sera imputée au métal. Le Docteur Verbrugge se sert du davier à trois branches de Lambotte.

Cet appareil, dont il donne en détail le mode d'emploi, paraît pratique pour réaliser la contention temporaire pendant le vissage. Le Professeur Tavernier utilise le davier de Heitz-Boyer, ou mieux, le davier à dents de lion que l'on fera mordre très peu, de manière à éviter un dépériostage étendu et une attrition des fragments.

Chez le grand enfant, il vaut mieux introduire les vis sans effort, pour éviter l'effraction qui traumatise et mortifie l'os. On perce pour cela un canal à l'aide d'un appareil électrique de perforation. Mieux vaudra le faire tourner au ralenti pour ne pas mortifier l'os par brûlure. Le diamètre des vis doit être légèrement supérieur à celui du foret, afin de permettre un bon filetage des trous. Ce taraudage qui crée un pas de vis femelle dans la compacte sera effectué avec une précision de mécanique fine : on utilisera un taraud monté sur vilebrequin à main. Le temps de filetage est inutile chez le jeune enfant dont les os sont comparables à du bois tendre. En ne filetant pas les trous, on ne risque pas de voir foirer les vis et on ne craint pas non plus de les casser.

Le temps de vissage est facilité par l'emploi du porte-vis d'Aigrot, plus pratique que le porte-vis de Sherman qui doit être enlevé avant que la vis soit serrée à fond, exigeant un tournevis ordinaire pour la fin du blocage. « Les vis d'Aigrot, nous dit le Professeur Tavernier, sont des vis de Sherman dont la tête est à 6 pans, comme un écrou. Son porte-vis est une simple clef en tube comme les clefs d'automobile, à fond légèrement conique ; la vis enfoncée s'y coince et est

vissée facilement : à mesure qu'elle s'enfoncé, elle échappe au fond conique et peut être serrée à fond sans reprise. »

L'essentiel du montage, c'est qu'il soit parfaitement solide. Notons encore à ce sujet que la plaque de Sherman peut être modelée avant la pose à l'aide d'une pince spéciale, ce qui permet de lui faire facilement épouser la forme de l'os, évitant ainsi les pressions trop fortes par endroits, les espaces morts en d'autres, le jeu dans l'ensemble de la prothèse.

Après avoir fixé la plaque et bloqué complètement les vis, on reconstitue les plans divers aux catguts et on ferme la peau aux crins, sans drainage.

L'IMMOBILISATION. — Il faut ensuite absolument immobiliser. Trop de muscles ont à la cuisse trop de prise sur un bras de levier trop grand pour que la plaque résiste seule à leur action. Pour l'avant-bras ou l'humérus, le plâtre est utile s'il n'est pas indispensable. Le Professeur Tavernier laisse cette attelle quinze jours à ses synthétisés de cuisse ; après quoi commence la mobilisation passive du membre blessé. Au trentième jour, une souplesse suffisante est obtenue et on met à l'enfant une culotte plâtrée avec laquelle il marchera deux mois. On obtient ainsi un maximum de garantie avec un minimum d'ankylose.

*
**

Nous ne poserons pas les questions : faut-il enlever le matériel, quand faut-il l'enlever ? Pour nous, elles sont résolues par la négative, puisque le matériel correct et correctement posé est toujours bien to-

léré. Ce maintien définitif de la prothèse métallique constitue même la prophylaxie des accidents précoces de consolidation, faussement qualifiés de fractures itératives. Leur seul remède, ce sont les plaques solides fixées par des vis robustes et l'abandon définitif de ce matériel d'ostéosynthèse. Nous savons du reste qu'elles n'empêchent en rien le modelage et l'adaptation ultérieure du cal.

Nous ne saurions mieux terminer ce chapitre où nous avons voulu montrer quels étaient les facteurs opératoires de la bonne tolérance du matériel, nous ne saurions mieux le terminer qu'en empruntant à Verbrugge les règles de l'ostéosynthèse métallique :

« Elles sont les mêmes chez l'enfant que chez l'adulte. Ce sont :

- a) l'asepsie,
- b) la réduction mathématique,
- c) l'immobilisation parfaite,
- d) la fixité du matériel.

« C'est presque toujours l'oubli d'un de ces principes qui explique l'insuccès d'une ostéosynthèse métallique. »

CHAPITRE VIII

LES AVANTAGES DE LA METHODE

Paul Mathieu, qui est un partisan chaleureux de l'ostéosynthèse chez l'enfant, a écrit quelque part :
« *Si l'ostéosynthèse est rarement indiquée chez l'enfant, ce n'est pas parce qu'elle est dangereuse entre les mains d'un chirurgien rompu à sa technique, c'est parce qu'elle est rarement nécessaire.* »

Les opinions ont évolué depuis que Mathieu écrivait puisque de nos jours Lambotte et Verbrugge sont d'avis que chez l'enfant, seules les fractures en bois vert, sans angulation, les fractures sans déplacement ou avec un très faible déplacement latéral doivent être traitées par la simple immobilisation. Notons qu'il s'agit de la majorité des cas, car le fourreau périosté se rompt très rarement chez le jeune. Tout le reste pour eux doit être ostéosynthétisé.

Cette opinion est peut-être excessive. Il y a ici une question de tendances, une question d'habitudes, surtout une question d'entraînement à ce genre de chirurgie très difficile. Certes du point de vue où ils se placent Lambotte et Verbrugge ont raison : il n'y a qu'intérêt à ce que la méthode sanglante soit largement appliquée dans leurs services respectifs. Elle est éga-

lement appliquée sur une large échelle à la clinique du Professeur Tavernier et nous en avons vu les résultats. Il ne saurait partout en être ainsi, car tous les chirurgiens ne disposent pas d'un matériel et d'une technique suffisants pour effectuer des ostéosynthèses de luxe.

De toutes les comparaisons — et elle sont multiples — qui ont été établies entre les méthodes orthopédiques et la méthode sanglante, il résulte ces quelques constatations :

« La grande majorité des fractures chez l'enfant guérissent à peu près bien, mêmes livrées à elles-mêmes. C'est ce qui encourage la plupart des chirurgiens à se contenter d'un à peu près thérapeutique. Les grosses infirmités consécutives au traitement orthopédique constituant une très faible minorité des cas deviennent excusables par ce fait même dans l'esprit des praticiens. Après ostéosynthèse métallique :

« a) Les résultats fonctionnels sont parfaits, si la technique a été bien appliquée.

« b) Ils le sont toujours. L'ostéosynthèse ne mène jamais à une infirmité si elle est pratiquée correctement. »

(Verbrugge.)

En somme, si la première méthode est bonne entre toutes les mains, la seconde est parfaite entre les mains d'un spécialiste éprouvé. Mais il vaut mieux une piètre réduction sous écran ou par traction qu'une mauvaise ostéosynthèse : de sorte que la question n'est pas de savoir si une fracture doit ou non être traitée

par synthèse, mais de savoir si le chirurgien est ou n'est pas capable de réaliser une synthèse parfaite. Il ne suffit pas actuellement de proclamer que la méthode est bonne, il faut former des chirurgiens capables de l'appliquer selon les règles, et elle n'aura plus de détracteurs.

Ce n'est que dans ce cas que les indications de l'ostéosynthèse métallique à matériel perdu chez l'enfant peuvent être étendues à la demande de Lambotte et de Verbrugge. Outre un résultat toujours parfait, le chirurgien va trouver dans un emploi généralisé de la méthode des avantages appréciables.

L'intervention est pratiquement indispensable dans tous les cas où existent l'irréductibilité d'une part, l'impossibilité de contention d'autre part. La simple irréductibilité est justiciable d'une synthèse puisque dans les suites de cette intervention, ce que l'on peut craindre c'est la réduction sanglante, jamais la prothèse métallique.

Pour les fractures du fémur cette irréductibilité est fréquente. Souvent, un fragment inférieur est acéré et tend à embrocher les masses musculaires. Le Professeur Tavernier pratique toujours chez le nourrisson la technique de l'extension au zénith, qui est suffisante et donne des résultats corrects, alors qu'une réduction sanglante serait désastreuse. Chez l'enfant plus âgé, dès que le déplacement est important, dès qu'il existe un chevauchement, une angulation irréductible par les tractions continues à la broche de Steimann, il est porté vers l'ostéosynthèse. Pourquoi ? Parce que chez l'enfant, plus encore que chez l'adulte, la traction est

pénible, la surveillance, qui doit être de tous les instants, n'évite pas le chevauchement et la courbure. Le genou présentera de la laxité latérale et de la limitation des mouvements. Avec l'ostéosynthèse, au contraire, pas de douleurs, pas de surveillance longue et difficile. Les raccourcissements n'existent pas, les limitations articulaires sont éphémères, jamais on n'a de laxité latérale. Le malade opéré ne souffre plus, il est laissé au lit sous la sauvegarde d'une petite gouttière plâtrée. Cela dure au maximum deux à trois semaines. Avec sa culotte plâtrée il partira chez lui, ce qui évite à la famille les frais de nombreuses journées à l'hôpital et désencombre les services ou les centres de convalescents de tous ces petits malades pour qui la traction est pénible et peut être incertaine.

Des suites aussi simples, aussi pratiques dirons-nous, avec la certitude d'éviter à coup sûr des infirmités graves que cette seule méthode peut éviter, mais à quel prix ?

« J'ai eu la surprise, écrit le Professeur Tavernier, de voir que c'était une opération beaucoup plus simple que chez l'adulte et que les résultats en sont plus rapides et encore plus parfaits. Chez l'enfant, en effet, l'os est moins profond, les fragments plus faciles à mobiliser et à réduire, les lésions des parties molles peu étendues ; l'opération est facile, rapide, moins hémorragique que chez l'adulte. »

Malgré tout le bien qu'il en pense, le Professeur Tavernier ne pratique pas systématiquement l'ostéosynthèse dans toutes les fractures du fémur. On peut trouver dans les archives de la Clinique quantité

d'observations d'enfants traités par traction continue appliquée directement ou par broche de Kirchner. Ce sont des résultats habituellement très satisfaisants, avec de temps à autre pourtant une petite crosse ou un chevauchement. Et nous trouvons dans l'article que le Professeur Tavernier a écrit dans le *Livre jubilaire du Docteur Albin Lambotte* ces quelques lignes qui nous expliquent son attitude : « J'admets volontiers que ces imperfections tiennent moins à la méthode qu'à la façon dont elle est appliquée. Mais c'est précisément parce que, dans un service très actif et non spécialisé, je n'ai pu obtenir mieux, que j'en suis arrivé à considérer l'ostéosynthèse comme le traitement le plus sûr chez les grands enfants. »

Pour les fractures des deux os de l'avant-bras, lorsque s'en mêle le décalage, il suffit d'avoir vu la difficulté de réduire à ciel ouvert pour comprendre que la réduction orthopédique échoue souvent. La méthode sanglante est seule capable de rendre aux leviers leur direction, indispensable au maintien des mouvements de pro-supination. En effet, le fragment proximal radial se met en supination, ce qui exige une réduction à la main en supination. Mais pour le cubitus, c'est l'inverse et la main doit être mise en pronation : il y a donc un divorce physiologique des deux os après fracture. Seule l'ostéosynthèse permet de résoudre le dilemme et de donner un résultat complet. N'oublions pas cependant que chez l'enfant la majorité des fractures des deux os est en bois vert et que ce décalage n'existe pas. Dans tous les autres cas, la réduction sanglante est indispensable. On a discuté la nécessité du

temps de synthèse, parce que l'engrènement suffit souvent seul à assurer la contention. Contention bien précaire, dirons-nous, alors qu'on ne court aucun risque à laisser deux plaques qui donneront une garantie absolue.

Tibia et clavicule sont deux os que nous n'envisagerons pas. La synthèse en est exceptionnelle car elle est inutile et elle ne saurait être une opération de luxe.

L'humérus est le royaume des synthèses par fils, lames de Parham ou agrafes de Dujarrier que nous avons délibérément laissés de côté car leur solidité n'égale jamais celle d'une plaque, aussi simple à poser. Nous gardons encore des doutes sur la tolérance parfaite de ces prothèses spéciales. Il est bon, cependant, de mentionner les hémi-cerclages selon la technique de Danis qui n'entraînent pas de striction totale du fût osseux et sont à peu près exempts de troubles ischémiques. Quelquefois employée chez l'enfant par le Professeur Tavernier ou ses assistants, cette technique a donné entre leurs mains d'excellents résultats.

LA FIXATION OSSEUSE. — L'ostéosynthèse a été utilisée pour fixer des greffes, maintenir des fragments après des ostéotomies d'allongement ou d'accourcissement. Pour qui connaît les difficultés de contention qu'éprouve le chirurgien après de telles interventions, car les muscles tendent naturellement à compromettre le résultat qu'il s'efforce d'obtenir, il est évident que la synthèse par plaque est d'un précieux secours. Il n'y aura pas à hésiter à laisser une prothèse, qui dans ces cas comme dans tous les autres a été parfaitement

supportée. Ce n'est pas là d'ailleurs un chapitre spécial de l'ostéosynthèse. Nous n'en dirons pas autant pour les ostéotomies sur séquelles de poliomyélite ou pour les résections : il s'agit alors d'os pathologiques, fragiles, décalcifiés qui peuvent mal tolérer la prothèse sans qu'on puisse directement incriminer celle-ci.

CONCLUSIONS

I. — Deux facteurs se partagent les responsabilités des résultats de l'ostéosynthèse chez l'enfant :

1° Le fait qu'il s'agit d'une intervention sanglante.

2° Le fait que le chirurgien laisse à demeure au contact de l'os une prothèse métallique.

Notre but essentiel est d'étudier le rôle de ce second facteur.

II. — Tous les échecs de l'ostéosynthèse chez l'enfant sont dus au fait de l'intervention, jamais à la présence de la plaque métallique, si celle-ci est convenable dans sa composition et correcte dans sa pose.

Les aléas du facteur opératoire sont strictement ceux que présente toute chirurgie osseuse chez l'enfant.

III. — La prothèse métallique n'entrave ni la rapidité de formation, ni la solidité, ni le modelage ultérieur du cal :

1° Si elle est faite en acier spécial inoxydable ;

2° Si elle est posée avec une fixité parfaite sur une réduction mathématique des fragments ;

3° Si l'asepsie de l'intervention et la stérilité de la pièce métallique sont absolues.

IV. — La tolérance du matériel, la simplicité de l'intervention, l'intérêt des résultats sont, chez l'en-

fant, supérieurs à ceux que l'on obtient chez l'adulte. La méthode permet d'éviter les échecs du traitement orthopédique. Elle est d'un emploi plus pratique pour le blessé et pour le chirurgien, elle favorise et accélère la récupération fonctionnelle.

V. — Les comptes rendus de trois ablations de plaques, l'examen de radiographies exécutées systématiquement quelques années après les ostéosynthèses qui gardent encore leur matériel, nous ont convaincu qu'il n'existait ni retard de consolidation, ni pseudarthrose. On ne note jamais d'ostéite raréfiante, jamais de jeu entre la plaque et l'os. L'ablation des plaques, même lorsqu'elles sont englobées dans le cal, s'est toujours révélée facile.

VI. — L'allongement hypertrophique, fréquent après synthèse du fémur, ne dépend pas de la présence d'une prothèse, mais de la fracture elle-même. Il ne devient un inconvénient de l'ostéosynthèse que parce que la réduction est opérée bout à bout. C'est un inconvénient généralement minime.

VII. — Les inflexions précoces du cal, dues à un retard de consolidation, ne se voient pas lorsque la plaque est maintenue et lorsque la marche est opérée pendant deux mois sous la garantie d'une culotte plâtrée.

VIII. — Le chirurgien n'hésitera pas à pratiquer l'ostéosynthèse chez l'enfant :

1° Lorsque la réduction est impossible par d'autres moyens (avant-bras).

2° Lorsque les circonstances ne permettront pas une surveillance parfaite d'un appareillage de traction continue (cuisse).

Vu :

Le Doyen,
JEAN LEPINE.

Vu :

Le Président de la Thèse,
TAVERNIER.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 24 Novembre 1944.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
GAU.

BIBLIOGRAPHIE

- ALGLAVE. — Au sujet de l'ostéosynthèse chez l'enfant. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 11 juillet 1934, p. 966.
- Fracture du tiers^e moyen du fémur, traitée par l'ostéosynthèse chez un enfant de 13 ans. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 4 juillet 1934.
- BERARD et CREYSSEL. — Ostéosynthèse avec plaque d'alliage métallique résorbable. *Soc. de Chir. de Lyon*, avril 1935.
- BILLET. — Les fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras. *Revue d'Orth.*, 1938, p. 487.
- BÖHLER. — *Technique du traitement des fractures* (Masson).
- CHALIER. — Ostéosynthèse pour fracture de la diaphyse fémorale chez un enfant de 7 ans. *Soc. de Chir. de Lyon*, 29 nov. 1934.
- CHAZAL. — De l'intervention sanglante primitive dans les fractures du coude chez l'enfant. *Thèse de Lyon*, 1908.
- COUDRY. — Réduction sanglante de fractures supra-condyliennes non compliquées du coude chez l'enfant. *Thèse de Lyon*, 1939.
- COULON. — Traité clinique et pratique des fractures chez les enfants.
- DANIS. — Ostéosynthèse. *Bruxelles*, 1932.
- DUPUY DE FRENELLE. — Ostéosynthèse, traitement opératoire des fractures. *Maloine*, 1931.
- EBHARDT. — Indications dans le traitement des fractures de cuisse chez l'enfant. *Arch. für Klin. Chir.*, T. 187, n° 3, 22 déc. 1936, pp. 652-660.

- FREDET. — De l'ostéosynthèse dans les fractures de la diaphyse fémorale. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 13 juin 1934, p. 867. Discussion : *Alglave-Sorrel-Ombredanne-Brechot-Mathieu-Leveuf*.
- GAILLARDIN. — L'ostéosynthèse par voie antérieure transcrurale dans le traitement des fractures fermées de la diaphyse fémorale. *Thèse de Lyon*, 1938.
- GAUDIER. — Pseudarthrose et ostéosynthèse. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 4 déc. 1935, p. 1332.
- GÉRARD. — Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse diaphysaire chez l'enfant. *Thèse de Bordeaux*, 1939.
- HARLIEB. — Sur l'emploi du métal résorbable dans l'ostéosynthèse du fémur. *Zentralblatt für chir.*, 1936, p. 77.
- LAMBOTTE et VERBRUGGE. — Note à propos de la réaction du tissu osseux vis-à-vis du matériel de prothèse métallique. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 1930, p. 1300.
- LERICHE et POLICARD. — Problèmes de la Physiologie normale et pathologique de l'os. *Masson*, 1926.
- Des maladies du Cal. *Gazette des Hôpitaux*, 1927.
 - Recherches biologiques sur l'ostéosynthèse à la plaque de Lambotte. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 1918, p. 1145.
- MADIER. — A propos des échecs des ostéosyntheses métalliques. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 27 nov. 1935, p. 1286.
- MARGULIES. — Contribution à l'étude du traitement des fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant. *Thèse de Paris*, 1932.
- MASMONTEIL. — Tolérance de l'os aux corps métalliques. *Presse Médicale*, 27 nov. 1935, p. 1918.
- Etude électrique du matériel d'ostéosynthèse et de l'os. *XLIV^e Congrès de l'Ass. Fr. de Chir.*, 7-12 oct. 1935.
 - Etude biologique de l'ostéosynthèse. *Soc. de Biologie*, 18 janv. 1936.

- Nouveau matériel d'ostéosynthèse. *Presse Médicale*, 10 fév. 1934, p. 245.
- MATHIEU. — Indications de l'ostéosynthèse dans les fractures fermées de l'enfant. *Soc. de Chir. de Paris*, 1924, p. 1035.
- MATHIEU et OMBREDANNE. — Traité de Chirurgie Orthopédique. *Masson*.
- MAUCLAIRE. — A propos de l'ostéosynthèse chez l'enfant. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 11 juil. 1934, p. 969.
- MENEGAUX. — Les ostéosynthèses à prothèse perdue envisagées au point de vue biologique. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 16 nov. 1935, p. 1043.
- MENEGAUX et ODIETTE. — L'ostéosynthèse au point de vue biologique. *Paris*, 1936.
- MENEGAUX, ODIETTE et MOYSE. — Action cytotoxique de quelques métaux sur le tissu osseux cultivé en vie ralentie. Contribution à l'étude de l'ostéosynthèse. *Presse Médicale*, 17 novembre 1934, p. 1844.
- MICHAÏLOVITCH-BAITICH-ZAGORKA. — Indications de l'ostéosynthèse dans les fractures de l'avant-bras. *Thèse de Lyon*, 1926.
- NOVE-JOSSERAND. — L'ostéosynthèse dans les fractures de l'avant-bras chez l'enfant. *Lyon-Chirurgical*, 22 mars 1923, p. 629.
- OMBREDANNE. — Précis clinique et opératoire de chirurgie infantile. (*Masson*.)
- Quelques vérités premières — ou soi-disant telles — en chirurgie infantile. (*Masson*, 1936.)
- A propos de l'ostéosynthèse chez les enfants. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 20 juin 1934, p. 891.
- OUARY. — Accidents locaux ou généraux à la suite d'une ostéosynthèse par plaque de fer. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 17 mars 1937, p. 359.

- PERVES et DAMANY. — A propos des accidents de l'ostéosynthèse. Importance du facteur électrolytique. Rapport de Ménégaux. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 4 mai 1938, p. 650.
- POLICARD. — Précis d'histologie physiologique. (Doin.)
- TAVERNIER. — L'ostéosynthèse dans les fractures fermées. *Lyon-Chirurgical*, 1924, p. 771, 1926, p. 513, 1928, p. 370.
- L'ostéosynthèse dans la fracture du fémur chez l'enfant. *Lyon-Chirurgical*, 1929, p. 457.
 - Généralités sur l'ostéosynthèse. *Lyon-Médical*, 12 février 1928, p. 168.
 - Fractures diaphysaires des deux os de l'A. B. Discussion. *Revue d'Orthopédie*, 1938, p. 673.
 - Livre jubilaire du D^r A. Lambotte. *Vromant et Cie*, Bruxelles, 1936.
- VUILLIÈME. — Valeur du traitement sanglant dans les fractures des deux os de l'avant-bras. Rapport de Grégoire. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 13 nov. 1935, p. 1202.
- VERBRUGGE, MASSA et ROMBOUTS. — L'ostéosynthèse métallique chez l'enfant. (Réunion extr. de Liège les 24 et 25 juin 1939.) *Bull. de la Soc. Belge d'Orth. et de Chir. de l'appareil moteur*, juin 1939.
- YOVTCICH. — A propos du traitement sanglant des fractures de la diaphyse fémorale chez l'enfant. *Bull. et Mém. de la Soc. Nat. de Chir.*, 17 juillet 1934, p. 971.

TABLE DES MATIERES

AVANT-PROPOS	11
INTRODUCTION	17
CHAPITRE I. — Le facteur opératoire	23
CHAPITRE II. — La contention des fragments	31
CHAPITRE III. — La contention des fragments (<i>suite</i>)	39
CHAPITRE IV. — Les résultats	45
OBSERVATIONS	47
Fractures de cuisse	47
Fractures d'avant-bras	65
CHAPITRE V. — Analyse des résultats	71
CHAPITRE VI. — Réflexions sur les résultats	75
CHAPITRE VII. — Quelques points techniques	83
CHAPITRE VIII. — Les avantages de la méthode	91
CONCLUSIONS	99
BIBLIOGRAPHIE	103

IMPRIMERIE
BOSC FRÈRES, M. & L. RIOU
42, QUAI GAILLETON, 42
LYON

